

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6158443号  
(P6158443)

(45) 発行日 平成29年7月5日 (2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日 (2017.6.16)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 16/32 (2009.01)	HO 4W 16/32
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 1 1
HO 4W 16/28 (2009.01)	HO 4W 16/28

請求項の数 30 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2016-533463 (P2016-533463)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年8月8日 (2014.8.8)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-528830 (P2016-528830A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年9月15日 (2016.9.15)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/050326		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02015/021371		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成27年2月12日 (2015.2.12)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成29年1月30日 (2017.1.30)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/864, 417	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年8月9日 (2013.8.9)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	14/454, 467		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成26年8月7日 (2014.8.7)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低周波数ワイヤレスネットワーク中での高周波数通信の管理のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法において、  
低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立することと、  
前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスと前記ユーザデバイスとの間の前記低周波数における通信に関連する粗チャネル特性を、前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって識別することと、  
前記低周波数における通信に関連する前記粗チャネル特性を利用することによって、高周波数における前記ユーザデバイスとの通信を、前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立して、前記高周波数における通信を前記ユーザデバイスの方に向けて伝達するビームをステアリングすることと、  
環境の変化にตอบสนองして、前記高周波数における前記通信を調整するために、前記低周波数における通信を継続し、前記関連する粗チャネル特性を取得することによって、前記高周波数における通信を維持することを含む方法。

【請求項 2】

前記低周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも1つを含み、  
前記高周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも1つを含み、

前記低周波数の前記ライセンスされているスペクトルに関連する前記粗チャネル特性が、前記高周波数における通信を確立する際に使用される請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記粗チャネル特性は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、または、前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスに対する前記ユーザデバイスの位置に関する位置情報、のうちの少なくとも 1 つを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記高周波数において前記ユーザデバイスと通信するように構成されている第 2 のネットワークデバイスの範囲中に、前記ユーザデバイスがあるか否かを、前記低周波数において前記ユーザデバイスと通信する前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスによって監視することをさらに含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 のネットワークデバイスの範囲中に前記ユーザデバイスがあるときに、前記第 2 のネットワークデバイスをアクティブにすることをさらに含む請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

前記ユーザデバイスとの高周波数通信を確立するために、前記第 2 のネットワークデバイスに前記粗チャネル特性を前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスによって提供することをさらに含む請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

1 つ以上の高周波数通信ネットワークデバイスに対応する情報を、前記ユーザデバイスに送信することをさらに含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

前記低周波数における通信に関して識別した前記粗チャネル特性に基づいて、高周波数送信ビームを向けることをさらに含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

前記粗チャネル特性は、前記ユーザデバイスから受信した送信、または、前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスによる独立した決定のうちの 1 つ以上にしたがって識別される請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

ワイヤレス通信の方法において、  
ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも 1 つのネットワークデバイスと通信することと、

前記ユーザデバイスにおいて、前記低周波数における通信に関係付けられている粗チャネル特性に基づいて、前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスから前記ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信することを含み、

前記低周波数における通信に関係付けられている前記粗チャネル特性は、前記高周波数通信を前記ユーザデバイスの方に向けて伝達するビームをステアリングするために利用され、

環境の変化に応答して、前記高周波数通信を調整するために、前記低周波数における通信から継続的に取得される、前記低周波数における通信に関係付けられている前記粗チャネル特性に基づいて、前記高周波数通信は維持される方法。

【請求項 11】

前記低周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記高周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記低周波数の前記ライセンスされているスペクトルに関係付けられている前記粗チャネル特性が、前記高周波数通信を前記ユーザデバイスに向ける際に使用される請求項 10 記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 2】

前記ユーザデバイスによって前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスと通信することは、前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスに前記粗チャネル特性を通信することを含む請求項 1 0 記載の方法。

## 【請求項 1 3】

前記粗チャネル特性は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、または、前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスに対する前記ユーザデバイスの位置に関する位置情報、のうちの少なくとも 1 つを含む請求項 1 0 記載の方法。

## 【請求項 1 4】

前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスとは異なる第 2 のネットワークデバイスから第 2 の高周波数通信を受信することをさらに含む請求項 1 0 記載の方法。

## 【請求項 1 5】

前記ユーザデバイスによって、前記低周波数において、前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスと制御情報を送受信することと、

前記ユーザデバイスによって、前記高周波数通信により、前記第 2 のネットワークデバイスとデータ情報を送受信することとをさらに含む請求項 1 4 記載の方法。

## 【請求項 1 6】

ワイヤレス通信のための装置において、

少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに結合されているメモリとを具備し、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立し、

前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスと前記ユーザデバイスとの間の前記低周波数における通信に関連する粗チャネル特性を、前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスによって識別し、

前記低周波数における通信の前記粗チャネル特性を利用することによって、高周波数における前記ユーザデバイスとの通信を、前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立して、前記高周波数における通信を前記ユーザデバイスの方に向けて伝達するビームをステアリングし、

環境の変化にตอบสนองして、前記高周波数における前記通信を調整するために、前記低周波数における通信を継続し、前記関連する粗チャネル特性を取得することによって、前記高周波数における通信を維持するように構成されている装置。

## 【請求項 1 7】

前記低周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記高周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記低周波数の前記ライセンスされているスペクトルに関連する前記粗チャネル特性が、前記高周波数における通信を確立するための前記少なくとも 1 つのプロセッサのコンフィギュレーションにおいて使用される請求項 1 6 記載の装置。

## 【請求項 1 8】

前記粗チャネル特性は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、または、前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスに対する前記ユーザデバイスの位置に関する位置情報、のうちの少なくとも 1 つを含む請求項 1 6 記載の装置。

## 【請求項 1 9】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記高周波数において前記ユーザデバイスと通信するように構成されている第 2 のネットワークデバイスの範囲中に、前記ユーザデバイス

10

20

30

40

50

があるか否かを監視するように構成されている請求項 1 6 記載の装置。

【請求項 2 0】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 2 のネットワークデバイスの範囲中に前記ユーザデバイスがあるときに、前記第 2 のネットワークデバイスをアクティブにするように構成されている請求項 1 9 記載の装置。

【請求項 2 1】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記ユーザデバイスとの高周波数通信を確立するために、前記第 2 のネットワークデバイスに前記粗チャネル特性を、前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスによって提供するようにさらに構成されている請求項 2 0 記載の装置。

10

【請求項 2 2】

1 つ以上の高周波数通信ネットワークデバイスに対応する情報を前記ユーザデバイスに送信するための前記少なくとも 1 つのプロセッサのコンフィギュレーションをさらに含む請求項 1 6 記載の装置。

【請求項 2 3】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記低周波数における通信に関して識別した前記粗チャネル特性に基づいて、高周波数送信ビームを向けるように構成されている請求項 1 6 記載の装置。

【請求項 2 4】

前記粗チャネル特性は、前記ユーザデバイスから受信した送信、または、前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスによる独立した決定のうちの 1 つ以上にしたがって識別される請求項 1 6 記載の装置。

20

【請求項 2 5】

ワイヤレス通信のための装置において、  
少なくとも 1 つのプロセッサと、  
前記少なくとも 1 つのプロセッサに結合されているメモリとを具備し、  
前記少なくとも 1 つのプロセッサは、  
ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも 1 つのネットワークデバイスと通信し、

前記ユーザデバイスにおいて、前記低周波数において通信するための前記少なくとも 1 つのプロセッサのコンフィギュレーションに関係付けられている粗チャネル特性に基づいて、前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスから前記ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信するように構成され、

30

前記低周波数において通信するための前記少なくとも 1 つのプロセッサのコンフィギュレーションに関係付けられている粗チャネル特性は、前記高周波数通信を前記ユーザデバイスの方に向けて伝達するビームをステアリングするために利用され、

環境の変化にตอบสนองして、前記高周波数通信を調整するために、前記低周波数における通信から継続的に取得される、前記低周波数において通信するための前記少なくとも 1 つのプロセッサのコンフィギュレーションに関係付けられている前記粗チャネル特性に基づいて、前記高周波数通信は維持される装置。

40

【請求項 2 6】

前記低周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記高周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記低周波数の前記ライセンスされているスペクトルに関係付けられている前記粗チャネル特性が、前記高周波数通信を前記ユーザデバイスに向ける際に使用される請求項 2 5 記載の装置。

【請求項 2 7】

前記ユーザデバイスによって前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスと通信するた

50

めの前記少なくとも1つのプロセッサのコンフィギュレーションは、前記少なくとも1つのネットワークデバイスに前記粗チャネル特性を通信するための前記少なくとも1つのプロセッサのコンフィギュレーションを含む請求項25記載の装置。

【請求項28】

前記粗チャネル特性は、前記ユーザデバイスと前記少なくとも1つのネットワークデバイスとの間で前記低周波数において通信するための前記少なくとも1つのプロセッサのコンフィギュレーションに対して、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、または、前記少なくとも1つのネットワークデバイスに対する前記ユーザデバイスの位置に関する位置情報、のうちの少なくとも1つを含む請求項25記載の装置。

10

【請求項29】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも1つのネットワークデバイスとは異なる第2のネットワークデバイスから第2の高周波数通信を受信するように構成されている請求項25記載の装置。

【請求項30】

前記少なくとも1つのプロセッサは、  
前記低周波数において、前記少なくとも1つのネットワークデバイスと制御情報を送受信し、  
前記高周波数通信により、前記第2のネットワークデバイスとデータ情報を送受信するように構成されている請求項29記載の装置。

20

【発明の詳細な説明】

【関連出願に対する相互参照】

【0001】

[0001]

本出願は、2013年8月9日出願された“低周波数ワイヤレスネットワーク中での高周波数通信の管理のための方法および装置”というタイトルの同時係属中の米国仮特許出願番号第61/864,417号に対して優先権を主張し、その開示は参照によってここに組み込まれている。

【分野】

【0002】

30

[0002]

本開示の態様は、概して、ワイヤレス通信システムに関連しており、より詳細には、低周波数ワイヤレスネットワーク中で高周波数通信を管理することに関連している。

【背景】

【0003】

[0003]

ワイヤレス通信ネットワークは、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、およびこれらに類するもののような、さまざまな通信サービスを提供するように、広く配備されている。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることができる、多元接続ネットワークであるかもしれない。通常は多元接続ネットワークであるこのようなネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって、複数のユーザに対する通信をサポートしている。このようなネットワークの1つの例は、ユニバーサル地上無線アクセスネットワーク(UTRAN)である。UTRANは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))によってサポートされる第3世代(3G)モバイルフォン技術である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)の一部として定義された無線アクセスネットワーク(RAN)である。多元接続ネットワークフォーマットの例には、コード分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交FDMA(OFDMA)ネットワーク、および単一搬送波FDMA(SC-FDM

40

50

A) ネットワークが含まれる。

【0004】

[0004]

ワイヤレス通信ネットワークは、多数のユーザ機器 (UE) に対する通信をサポートすることができる多数の基地局またはノードBを備えていてもよい。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介して基地局と通信することができる。ダウンリンク (またはフォワードリンク) は基地局からUEへの通信リンクを指し、アップリンク (またはリバースリンク) はUEから基地局への通信リンクを指す。

【0005】

[0005]

基地局は、ダウンリンク上でデータおよび制御情報をUEに送信し、および/または、アップリンク上でデータおよび制御情報をUEから受信する。ダウンリンク上で、基地局からの送信は、隣接基地局からのまたは他のワイヤレス無線周波数 (RF) 送信機からの送信が原因の干渉に直面するかもしれない。アップリンク上で、UEからの送信は、隣接基地局と通信する他のUEのアップリンク送信からのまたは他のワイヤレスRF送信機からの干渉に直面するかもしれない。この干渉は、ダウンリンクとアップリンクの両方において性能を低下させる。

【0006】

[0006]

移動体ブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるにつれて、より多くのUEが長距離ワイヤレス通信ネットワークにアクセスすることにより、および、より多くの短距離ワイヤレスシステムがコミュニティ中に配備されることにより、干渉および輻輳したネットワークの可能性が増大する。移動体ブロードバンドアクセスに対する増大する需要を満たすためだけでなく、移動体通信によるユーザ経験を進歩および向上させるために、研究および開発は、UMTS技術を進歩させ続けている。

【0007】

[0007]

一般的に、ワイヤレス通信ネットワークは、低周波数搬送波信号 (例えば、400 MHz ~ 3 GHz) を使用して、前述の、基地局とUEとの間のアップリンクおよびダウンリンク通信を実現する。例えば、現在の3Gネットワークは、850、1700、1900、および2100 MHzの周波数を利用しており、現在の4G技術は、700、800、1700、1900、2100、および2500 MHzの周波数を利用している。低周波数搬送波信号は、ワイヤレスネットワークの広範にわたる配備を支援してきたある利点を提供する。このような周波数は、カバレッジエリア範囲能力と、非常に多数のUEを取り扱う能力とのバランスを提供する。

【0008】

[0008]

より高い周波数を利用すればする程、利用可能なカバレッジエリアがより小さくなることが一般的に理解されている。これは、低周波数ネットワークの範囲内でさえ当てはまる (例えば、1900 MHz 送信は一般的に、800 MHz 送信ほどの距離はカバーしない)。さらに、1900 MHz のような、低周波数範囲のより高い端を使用することにより、より広い帯域幅、および、より多くのUEにサービスを提供する能力が、可能になることが理解されている。

【0009】

[0009]

ワイヤレス通信ネットワークは一般的に、ずっと高い範囲、例えば、20 GHz ~ 60 GHz 中の周波数を利用しない。なぜなら、このような高周波数信号は、ワイヤレス通信ネットワークセット中にそれらを配備する場合、複数の不利益を被るからである。例えば、28 GHz の周波数では、信号のフリースペースパス損失は、2 GHz 信号によるものよりも20 dB大きい。酸素吸収および他の大気条件 (例えば、雨、水蒸気、およびこれ

10

20

30

40

50

らに類するものの存在)も、高周波数信号に、より悪いように影響を与える。高周波数では、信号がビルディング、群衆などに直面するときに、侵入損失もずっと大きい。

【 0 0 1 0 】

[ 0 0 1 0 ]

さらに、高周波数における通信は、見通し線 (LOS) 接続を要求することが多い。このことは、特に、UE が移動体である環境において、基地局とUE との間の通信を維持することに対する複数の技術的な課題を提起する。このことが理由で、高周波数通信は、ワイヤレス通信ネットワーク中で利用されていない。

【概要】

【 0 0 1 1 】

10

[ 0 0 1 1 ]

開示の1つの態様において、ワイヤレス通信の方法は、低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立することと、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数における通信に関連する粗チャネル特性を識別することと、低周波数における通信の粗チャネル特性に少なくとも部分的に基づいて、高周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立することとを含んでいる。

【 0 0 1 2 】

[ 0 0 1 2 ]

20

開示の追加の態様において、ワイヤレス通信の方法は、第1のネットワークデバイスにおいて、第2のネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数通信の1つ以上のチャネル特性に対応する粗チャネル特性を、第2のネットワークデバイスから受信することと、低周波数通信に関連する受信した粗チャネル特性に少なくとも部分的に基づいて、ユーザデバイスとの高周波数通信を、第1のネットワークデバイスによって確立することとを含んでいる。

【 0 0 1 3 】

[ 0 0 1 3 ]

開示の追加の態様において、ワイヤレス通信の方法は、ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも1つのネットワークデバイスと通信することと、ユーザデバイスにおいて、低周波数における通信に係付けられている粗チャネル特性に基づく、ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信することとを含んでいる。

30

【 0 0 1 4 】

[ 0 0 1 4 ]

開示の追加の態様において、ワイヤレス通信のために構成されている装置は、低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立する手段と、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数における通信に関連する粗チャネル特性を識別する手段と、低周波数における通信の粗チャネル特性に少なくとも部分的に基づいて、高周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立する手段とを備えている。

40

【 0 0 1 5 】

[ 0 0 1 5 ]

開示の追加の態様において、ワイヤレス通信のために構成されている装置は、第1のネットワークデバイスにおいて、第2のネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数通信の1つ以上のチャネル特性に対応する粗チャネル特性を、第2のネットワークデバイスから受信する手段と、低周波数通信に関連する受信した粗チャネル特性に少なくとも部分的に基づいて、ユーザデバイスとの高周波数通信を、第1のネットワークデバイスによって確立する手段とを備えている。

【 0 0 1 6 】

50

[ 0 0 1 6 ]

開示の追加の態様において、ワイヤレス通信のために構成されている装置は、ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも1つのネットワークデバイスと通信する手段と、ユーザデバイスにおいて、低周波数において通信する手段に関係付けられている粗チャンネル特性に基づく、ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信する手段とを備えている。

【 0 0 1 7 】

[ 0 0 1 7 ]

開示の追加の態様において、装置は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに結合されているメモリとを備えている。プロセッサは、低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立し、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数における通信に関連する粗チャンネル特性を識別し、低周波数における通信の粗チャンネル特性に少なくとも部分的に基づいて、高周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立するように構成されている。

10

【 0 0 1 8 】

[ 0 0 1 8 ]

開示の追加の態様において、装置は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに結合されているメモリとを備えている。プロセッサは、第1のネットワークデバイスにおいて、第2のネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数通信の1つ以上のチャンネル特性に対応する粗チャンネル特性を、第2のネットワークデバイスから受信し、低周波数通信に関連する受信した粗チャンネル特性に少なくとも部分的に基づいて、ユーザデバイスとの高周波数通信を、第1のネットワークデバイスによって確立するように構成されている。

20

【 0 0 1 9 】

[ 0 0 1 9 ]

開示の追加の態様において、装置は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに結合されているメモリとを備えている。プロセッサは、ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも1つのネットワークデバイスと通信し、ユーザデバイスにおいて、低周波数における通信に関係付けられている粗チャンネル特性に基づく、ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信するように構成されている。

30

【 0 0 2 0 】

[ 0 0 2 0 ]

開示の追加の態様において、コンピュータプログラムプロダクトは、その上に記録されているプログラムコードを有しているコンピュータ読み取り可能媒体を有している。このプログラムコードは、コンピュータに、低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立させるためのコードと、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数における通信に関連する粗チャンネル特性を識別するためのコードと、低周波数における通信の粗チャンネル特性に少なくとも部分的に基づいて、高周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立するためのコードとを含んでいる。

40

【 0 0 2 1 】

[ 0 0 2 1 ]

開示の追加の態様において、コンピュータプログラムプロダクトは、その上に記録されているプログラムコードを有しているコンピュータ読み取り可能媒体を有している。このプログラムコードは、コンピュータに、第1のネットワークデバイスにおいて、第2のネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数通信の1つ以上のチャンネル特性に対応する粗チャンネル特性を、第2のネットワークデバイスから受信させるためのコードと、低周波数通信に関連する受信した粗チャンネル特性に少なくとも部分的に基づいて、ユー

50



ザデバイスとの高周波数通信を、第1のネットワークデバイスによって確立するためのコードとを含んでいる。

【0022】

[0022]

開示の追加の態様において、コンピュータプログラムプロダクトは、その上に記録されているプログラムコードを有しているコンピュータ読み取り可能媒体を有している。このプログラムコードは、コンピュータに、ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも1つのネットワークデバイスと通信させるためのコードと、ユーザデバイスにおいて、低周波数における通信に関係付けられている粗チャネル特性に基づく、ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信するためのコードとを含んでいる。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】[0023] 図1は、移動体通信システムの例を概念的に図示しているブロックダイアグラムである。

【図2】[0024] 図2は、移動体通信システムにおけるダウンリンクフレーム構造の例を概念的に図示しているブロックダイアグラムである。

【図3】[0025] 図3は、アップリンクLTE（登録商標）/ - A通信における例示的なフレーム構造を概念的に図示しているブロックダイアグラムである。

【図4】[0026] 図4は、開示の1つの態様にしたがって、ヘテロジニアスネットワークにおける時分割多重化（TDM）パーティショニングを概念的に図示しているブロックダイアグラムである。

20

【図5】[0027] 図5は、本開示の1つの態様にしたがって構成されている基地局/eNBおよびUEの設計を、概念的に図示しているブロックダイアグラムである。

【図6】[0028] 図6は、電気通信システムの例を概念的に図示しているブロックダイアグラムである。

【図7】[0029] 図7は、本開示の1つの態様を実現するように実行される例示的なブロックを図示している機能ブロックダイアグラムである。

【図8】[0030] 図8は、本開示の1つの態様を実現するように実行される例示的なブロックを図示している機能ブロックダイアグラムである。

【図9】[0031] 図9は、本開示の1つの態様を実現するように実行される例示的なブロックを図示している機能ブロックダイアグラムである。

30

【詳細な説明】

【0024】

[0032]

添付している図面に関連して以下に明らかにする詳細な説明は、さまざまなコンフィギュレーションの説明として意図しているものであり、開示の範囲を限定することを意図してはいない。むしろ、詳細な説明は、進歩性を有する主題事項の完全な理解を提供する目的のための、特定の詳細を含んでいる。これらの特定の詳細はケース毎に要求されるのではなく、いくつかのインスタンスにおいて、プレゼンテーションを明確にするために、よく知られている構造およびコンポーネントをブロックダイアグラムの形態で示していることが、当業者に明白となるだろう。

40

【0025】

[0033]

ここで記述する技術は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のネットワークのような、さまざまなワイヤレス通信ネットワークに対して使用してもよい。用語“ネットワーク”および“システム”は、交換可能に使用することが多い。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス（UTRA）、電気通信工業協会（TIA）CDMA2000（登録商標）、およびこれらに類するもののような無線技術を実現することができる。UTRA技術は、ワイドバンドCDMA（WCDMA（登録商標））と、CDMAの他の変形とを含んでいる。CDMA2000技術は、電子

50

工業会（E I A）およびT I Aによる、I S - 2 0 0 0標準規格、I S - 9 5標準規格、およびI S - 8 5 6標準規格を含んでいる。T D M Aネットワークは、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーション（G S M（登録商標））のような無線技術を実現することができる。O F D M Aネットワークは、進化型U T R A（E - U T R A）、ウルトラモバイルブロードバンド（U M B）、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）、I E E E 8 0 2 . 2 0、フラッシュO F D M、およびこれらに類するもののような無線技術を実現することができる。U T R A技術およびE - U T R A技術は、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（U M T S）の一部である。3 G P Pロングタームエボリューション（L T E）およびL T E - アドバンスド（L T E - A）は、E - U T R Aを使用するU M T Sのより新たなリリースである。U T R A、E - U T R A、U M T S、L T E、L T E - A、およびG S Mは、“第3世代パートナーシッププロジェクト”（3 G P P）と呼ばれる機関による文書中に記述されている。C D M A 2 0 0 0およびU M Bは、“第3世代パートナーシッププロジェクト2”（3 G P P 2）と呼ばれる機関による文書中に記述されている。ここで記述する技術は、上述したワイヤレスネットワークおよび無線アクセス技術とともに、他のワイヤレスネットワークおよび無線アクセス技術に対して使用してもよい。明確にするために、技術のある態様を、（代替で、一緒に“L T E / - A”と呼ぶ）L T EまたはL T E - Aに対して以下で記述しており、以下の記述の多くにおいて、このようなL T E / - A専門用語を使用する。

【 0 0 2 6 】

[ 0 0 3 4 ]

図1は、通信のためのワイヤレスネットワーク100を示しており、ワイヤレスネットワーク100は、L T E - Aネットワークであるかもしれない。ワイヤレスネットワーク100は、多数の進化型ノードB（e N B）110および他のネットワークエンティティを含んでいる。e N Bは、U Eと通信する局であってもよく、基地局、ノードB、アクセスポイント、およびこれらに類するもので呼ばれることもある。各e N B 110は、特定の地理エリアに対する通信カバレッジを提供することができる。3 G P Pにおいて、用語“セル”は、用語が使用される状況に依存して、e N Bのこの特定の地理カバレッジエリア、および/または、カバレッジエリアを担当しているe N Bサブシステムのことを指すことがある。

【 0 0 2 7 】

[ 0 0 3 5 ]

e N Bは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに対する通信カバレッジを提供することができる。マクロセルは一般的に、比較的広い地理エリア（例えば、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に関するサービス加入を有するU Eによる、制限されていないアクセスを可能にすることができる。ピコセルは一般的に、比較的より小さい地理エリアをカバーし、ネットワークプロバイダに関するサービス加入を有するU Eによる、制限されていないアクセスを可能にすることができる。フェムトセルも一般的に、比較的小さい地理エリア（例えば、ホーム）をカバーし、制限されていないアクセスに加えて、フェムトセルとの関係を有するU E（例えば、閉じられた加入者グループ（C S G）中のU E、ホーム中のユーザのU E、およびこれらに類するもの）による、制限されたアクセスも提供することができる。マクロセルに対するe N Bは、マクロe N Bと呼ばれることがある。ピコセルに対するe N Bは、ピコe N Bと呼ばれることがある。フェムトセルに対するe N Bは、フェムトe N Bまたはホームe N Bと呼ばれることがある。図1において示している例では、e N B 110 a、110 b、および110 cはそれぞれ、マクロセル102 a、102 b、および102 cに対するマクロe N Bである。e N B 110 xは、ピコセル102 xに対するピコe N Bである。e N B 110 yおよび110 zはそれぞれ、フェムトセル102 yおよび102 zに対するフェムトe N Bである。e N Bは、1つまたは複数の（例えば、2つ、3つ、4つ、およびこれらに類する数の）セルをサポートすることができる。

## 【 0 0 2 8 】

## [ 0 0 3 6 ]

ワイヤレスネットワーク 1 0 0 は中継局も含んでいる。中継局は、アップストリーム局（例えば、eNB、UE、またはこれらに類するもの）からデータおよび/または他の情報の送信を受信し、ダウンストリーム局（例えば、別のUE、別のeNB、またはこれらに類するもの）にデータおよび/または他の情報の送信を送る局である。中継局はまた、他のUEに対して送信を中継するUEであってもよい。図1において示している例では、中継局 1 1 0 r は、eNB 1 1 0 a および UE 1 2 0 r と通信し、中継局 1 1 0 r は、2つのネットワークエレメント（eNB 1 1 0 a と UE 1 2 0 r）の間の通信を容易にするために、それらの間の中継器として動作する。中継局は、中継 eNB、中継器、およびこれらに類するもので呼ばれることもある。

10

## 【 0 0 2 9 】

## [ 0 0 3 7 ]

ワイヤレスネットワーク 1 0 0 は、同期または非同期動作をサポートすることができる。同期動作に対しては、eNBは、類似するフレームタイミングを有しており、異なるeNBからの送信が、時間においておおよそ整列しているかもしれない。非同期動作に対しては、eNBは、異なるフレームタイミングを有しており、異なるeNBからの送信は、時間において整列していないかもしれない。

## 【 0 0 3 0 】

## [ 0 0 3 8 ]

UE 1 2 0 は、ワイヤレスネットワーク 1 0 0 全体を通して分散しており、各UEは静的であっても、または移動体であってもよい。UEは、端末、移動局、加入者ユニット、局、またはこれらに類するもので呼ばれることもある。UEは、セルラ電話機、パーソナルデジタルアシスタント(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、コードレス電話機、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、またはこれらに類するものであるかもしれない。UEは、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、中継器、およびこれらに類するものと通信することができる。図1において、両端矢印を有する実線は、UEと担当eNBとの間の所望送信を示している。担当eNBは、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上でUEを担当するように指定されているeNBである。両端矢印を有する破線は、UEとeNBとの間の干渉送信を示している。

20

30

## 【 0 0 3 1 】

## [ 0 0 3 9 ]

LTE-Aは、ダウンリンク上で直交周波数分割多重化(OFDM)を、アップリンク上で単一搬送波周波数分割多重化(SC-FDM)を利用する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を複数(K)の直交副搬送波に区分し、副搬送波は一般的に、トーン、ビン、またはこれらに類するもので呼ばれる。各副搬送波は、データにより変調されているかもしれない。一般的に、変調シンボルは、OFDMにより周波数ドメインで送られ、SC-FDMにより時間ドメインで送られる。隣接する副搬送波の間のスペーシングは固定されているかもしれず、副搬送波の総数(K)は、システム帯域幅に依存しているかもしれない。例えば、1.4、3、5、10、15、または20メガヘルツ(MHz)の対応するシステム帯域幅に対して、Kはそれぞれ、72、180、300、600、900、および1200に等しい。システム帯域幅はまた、副帯域に区分されているかもしれない。例えば、副帯域は、1.08MHzをカバーし、1.4、3、5、10、15、または20MHzの対応するシステム帯域幅に対して、1、2、4、8、または16個の副帯域がそれぞれ存在する。

40

## 【 0 0 3 2 】

## [ 0 0 4 0 ]

図2は、LTE-Aにおいて使用されるダウンリンクフレーム構造を示している。ダウンリンクに対する送信タイムラインが、無線フレームの単位に区分されている。各無線

50

フレームは、予め定められた持続期間（例えば、10ミリ秒（ms））を有しており、0ないし9のインデックスを有する10個のサブフレームに区分されている。各サブフレームは、2個のスロットを含んでいる。各無線フレームは、したがって、0ないし19のインデックスを有する20個のスロットを含んでいる。各スロットは、L個のシンボル期間を含んでおり、例えば、（図2において示しているように）ノーマルサイクリックプリフィックスに対して7個のシンボル期間、または、拡張サイクリックプリフィックスに対して6個のシンボル期間を含んでいる。各サブフレーム中の2L個のシンボル期間に、0ないし2L-1のインデックスが割り当てられている。利用可能な時間周波数リソースが、リソースブロックに区分されている。各リソースブロックは、1個のスロット中でN個の副搬送波（例えば、12個の副搬送波）をカバーしている。

10

【0033】

[0041]

LTE-Aでは、eNBは、eNBにおける各セルに対して、1次同期信号（PSS）および2次同期信号（SSS）を送ることができる。図2において示しているように、ノーマルサイクリックプリフィックスを有する各無線フレームのサブフレーム0および5の各々におけるシンボル期間6および5中で、1次および2次同期信号をそれぞれ送ってもよい。同期信号は、セルの検出および獲得のためにUEによって使用することができる。eNBは、サブフレーム0のスロット1におけるシンボル期間0から3中で、物理ブロードキャストチャネル（PBCH）を送ってもよい。PBCHは、あるシステム情報を伝えることができる。

20

【0034】

[0042]

図2において見られるように、eNBは、各サブフレームの最初のシンボル期間中に、物理制御フォーマットインジケータチャネル（PCFICH）を送ってもよい。PCFICHは、制御チャネルに対して使用されるシンボル期間の数（M）を伝達することができる。Mは、1、2、または3に等しく、サブフレーム毎に変化してもよい。例えば、10個より少ないリソースブロックを有する、スモールシステム帯域幅に対しては、Mはまた、4に等しいかもしれない。図2において示している例では、M=3である。eNBは、各サブフレームの最初のM個のシンボル期間中に、物理HARQインジケータチャネル（PHICH）および物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）を送ってもよい。図2において示している例では、PDCCHおよびPHICHはまた、最初の3個のシンボル期間中に含まれている。PHICHは、ハイブリッド自動再送信（HARQ）をサポートするための情報を伝えることができる。PDCCHは、UEに対するリソース割り振りに関する情報と、ダウンリンクチャネルに対する制御情報とを伝えることができる。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間中で、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）を送ることができる。PDSCHは、ダウンリンク上のデータ送信に対してスケジューリングされているUEに対してデータを伝えることができる。

30

【0035】

[0043]

各サブフレームの制御セクションすなわち各サブフレームの最初のシンボル期間中にPHICHおよびPDCCHを送ることに加えて、LTE-Aは、同様に、各サブフレームのデータ部分中でも、これらの制御指向チャネルを送信することができる。図2において示しているように、データ領域を利用するこれらの新たな制御設計では、各サブフレームのその後のシンボル期間中に、例えば、拡張物理ダウンリンク制御チャネル（EPDCCH）が含まれている。EPDCCHは、新たなタイプの制御チャネルである。新たな制御チャネルは、周波数分割多重化（FDM）、時分割多重化（TDM）、またはFDMとTDMとを組み合わせたものの形態であってもよい。

40

【0036】

[0044]

eNBは、eNBによって使用されるシステム帯域幅の中心の1.08MHzにおいて

50

、PSS、SSS、およびPBCHを送るかもしれない。eNBは、これらのチャネルが送られる各シンボル期間中のシステム帯域幅全体にわたって、PCFICHおよびPHICHを送るかもしれない。eNBは、システム帯域幅のある部分中で、UEのグループにPDCCHを送るかもしれない。eNBは、システム帯域幅の特定の部分中で、特定のUEにPDSCHを送るかもしれない。eNBは、PSS、SSS、PBCH、PCFICH、およびPHICHを、ブロードキャスト方法ですべてのUEに送ってもよく、PDCCHを、ユニキャスト方法で特定のUEに送ってもよく、PDSCHも、ユニキャスト方法で特定のUEに送ってもよい。

【0037】

[0045]

各シンボル期間中で、多数のリソースエレメントが利用可能であるかもしれない。各リソースエレメントは、1個のシンボル期間中の1個の副搬送波をカバーするかもしれず、実数値または複素数値である1個の変調シンボルを送るのに使用されるかもしれない。各シンボル期間中の、基準信号に対して使用されていないリソースエレメントは、リソースエレメントグループ(REG)に構成されるかもしれない。各REGは、1個のシンボル期間中の4個のリソースエレメントを含んでいるかもしれない。PCFICHが、シンボル期間中の、周波数に渡っておおよそ等しくスペースされているかもしれない4個のREGを占有するかもしれない。PHICHは、1つ以上の構成可能なシンボル期間中の、周波数に渡って拡散されているかもしれない3個のREGを占有するかもしれない。例えば、PHICHに対する3個のREGは、シンボル期間中にすべて属しているかもしれない、または、シンボル期間0、1、および2中に拡散されているかもしれない。PDCCHは、最初のM個のシンボル期間中の、利用可能なREGから選択される9、18、32、または64個のREGを占有しているかもしれない。REGのある組み合わせのみが、PDCCHに対して許容されているかもしれない。

【0038】

[0046]

UEは、PHICHおよびPCFICHに対して使用される特定のREGを知っているかもしれない。UEは、PDCCHを発見するために、REGの異なる組み合わせをサーチするかもしれない。サーチする組み合わせの数は典型的に、PDCCHに対して許容されている組み合わせの数よりも少ない。eNBは、UEがサーチする組み合わせのうちの何らかにおいて、UEにPDCCHを送るかもしれない。

【0039】

[0047]

UEは、複数のeNBのカバレッジ内にあるかもしれない。UEを担当するために、これらのeNBのうちの1つが選択されるかもしれない。受信電力、パス損失、信号対ノイズ比(SNR)などのようなさまざまな基準に基づいて、担当eNBは選択されるかもしれない。

【0040】

[0048]

図3は、アップリンクロングタームエボリューション(LTE-A)通信における、例示的なフレーム構造300を図示しているブロックダイヤグラムである。アップリンクに対して利用可能なリソースブロック(RB)が、データセクションと制御セクションとに区分されている。制御セクションは、システム帯域幅の2つの端において形成されており、構成可能なサイズを有している。制御セクション中のリソースブロックを、制御情報の送信のためにUEに割り当ててもよい。データセクションは、制御セクション中に含まれていないすべてのリソースブロックを含んでいる。図3における設計は、結果として、連続する副搬送波を含むデータセクションとなり、これにより、データセクション中の連続する副搬送波のすべてを単一のUEに割り当てることが可能になる。

【0041】

[0049]

10

20

30

40

50

制御情報を eNB に送信するために、制御セクション中のリソースブロックを UE に割り当ててもよい。データを eNB に送信するために、データセクション中のリソースブロックも UE に割り当ててもよい。制御セクション中の割り当てられたリソースブロック 310a および 310b 上における物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) 中で、UE は制御情報を送信することができる。データセクション中の割り当てられたリソースブロック 320a および 320b 上における物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) 中で、UE は、データのみを、または、データと制御情報の両方を送信することができる。図 3 において示しているように、アップリンク送信は、サブフレームの両方のスロットにまたがっていてもよく、周波数に渡ってホッピングしていてもよい。

【0042】

[0050]

戻って図 1 を参照すると、ワイヤレスネットワーク 100 は、多様な組の eNB 110 (すなわち、マクロ eNB、ピコ eNB、フェムト eNB、および中継器) を使用して、単位エリア毎にシステムのスペクトル効率を向上させている。ワイヤレスネットワーク 100 は、そのスペクトルカパレッジに対してこのような異なる eNB を使用しているため、ヘテロジニアスネットワークと呼ばれることもある。マクロ eNB 110a ~ c は通常、入念に計画されており、ワイヤレスネットワーク 100 のプロバイダによって配置されている。マクロ eNB 110a ~ c は一般的に、高い電力レベル (例えば、5W ~ 40W) で送信を行う。相当により低い電力レベル (例えば、100mW ~ 2W) で一般的に送信を行うピコ eNB 110x および中継局 110r は、マクロ eNB 110a ~ c によって提供されるカパレッジエリア中のカパレッジホールをなくすために、および、ホットスポットにおける容量を向上させるために、比較的計画されていない態様で配備される。フェムト eNB 110y ~ z は、典型的にワイヤレスネットワーク 100 とは独立して配備されるが、それにもかかわらず、それらの管理者によって認可された場合の、ワイヤレスネットワーク 100 への潜在的なアクセスポイントとして、あるいは、少なくとも、ワイヤレスネットワーク 100 の他の eNB 110 と通信してリソース調整および干渉管理の調整を実行することができるアクティブおよびアウェアな eNB として、のいずれかで、ワイヤレスネットワーク 100 のカパレッジエリアに組み込まれることがある。フェムト eNB 110y ~ z も典型的に、マクロ eNB 110a ~ c よりも、相当に低い電力レベル (例えば、100mW ~ 2W) で送信を行う。

【0043】

[0051]

ワイヤレスネットワーク 100 のようなヘテロジニアスネットワークの動作において、各 UE は通常、より良好な信号品質を有する eNB 110 によって担当される一方で、他の eNB 110 から受信される好ましくない信号は干渉として取り扱われる。このような動作原理は著しく準最適な性能につながることもあるが、eNB 110 の間のインテリジェントリソース調整や、より良好なサーバ選択戦略や、効率の良い干渉管理に対するより最新の技術を使用することによって、ネットワーク性能における増進がワイヤレスネットワーク 100 において実現される。

【0044】

[0052]

ピコ eNB 110x のようなピコ eNB は、マクロ eNB 110a ~ c のようなマクロ eNB と比較したとき、相当により低い送信電力によって特徴付けられる。ピコ eNB はまた、通常、ワイヤレスネットワーク 100 のようなネットワーク周りに、アドホックの態様で配置される。この計画されていない配備が理由で、ワイヤレスネットワーク 100 のようなピコ eNB 配置を有するワイヤレスネットワークが、低い信号対干渉条件を有する広いエリアを有することを予想することができ、これは、カパレッジエリアまたはセルの端における UE ( “セル端” UE ) への制御チャネル送信に対する、よりチャレンジングな RF 環境に役立つことができる。さらに、マクロ eNB 110a ~ c の送信電力レベルとピコ eNB 110x の送信電力レベルとの間の潜在的に大きな差異 (例えば、おおよ

10

20

30

40

50

そ20dB)は、混合された配備において、ピコeNB110xのダウンリンクカバレッジエリアがマクロeNB110a~cのものよりもずっと小さいことを意味する。

【0045】

[0053]

しかしながら、アップリンクのケースでは、アップリンク信号の信号強度は、UEによって管理され、したがって、任意のタイプのeNB110によって受信されたときに類似するだろう。eNB110に対するアップリンクカバレッジエリアが大ざっぱに言って同一または類似であることにより、アップリンクハンドオーバー境界は、チャネル利得に基づいて決定される。これは、ダウンリンクハンドオーバー境界とアップリンクハンドオーバー境界との間の不一致につながる可能性がある。付加的なネットワーク適応なしでは、不一致は、ダウンリンクおよびアップリンクのハンドオーバー境界がより近く一致しているマクロeNBのみのホモジニアスネットワークにおいてよりも、ワイヤレスネットワーク100において、サーバ選択、またはeNBへのUEの関係付けをより難しくするだろう。

【0046】

[0054]

サーバ選択がダウンリンク受信信号強度にほとんど基づいている場合は、ワイヤレスネットワーク100のようなヘテロジニアスネットワークの混合されたeNB配備の有用性は、大いに減少されるだろう。これは、マクロeNB110a~cのより高いダウンリンク受信信号強度が利用可能なUEのすべてを引きつける一方で、ピコeNB110xがそのずっと弱いダウンリンク送信電力が理由で何らUEを担当していないかもしれないので、マクロeNB110a~cのようなより高い電力のマクロeNBのより広いカバレッジエリアが、セルカバレッジを、ピコeNB110xのようなピコeNBと分けることの利益を制限することが理由である。さらに、マクロeNB110a~cは、それらのUEを効率良く担当するのに十分なリソースを有していない可能性がある。したがって、ワイヤレスネットワーク100は、ピコeNB110xのカバレッジエリアを広げることによって、マクロeNB110a~cとピコeNB110xとの間で負荷をアクティブにバランスさせるように試行するだろう。この概念を、セル範囲拡張(CRE)と呼ぶ。

【0047】

[0055]

サーバ選択を決定する方法を変化させることによって、ワイヤレスネットワーク100はCREを達成する。サーバ選択をダウンリンク受信信号強度に基づかせる代わりに、選択は、ダウンリンク信号の品質により基づいている。1つのこのような品質ベースの決定では、サーバ選択は、最小のパス損失をUEに提供するeNBを決定することに基づいている。さらに、ワイヤレスネットワーク100は、マクロeNB110a~cとピコeNB110xとの間のリソースの固定パーティショニングを提供する。しかしながら、負荷のこのアクティブなバルランシングによってさえ、ピコeNB110xのようなピコeNBによって担当されるUEに対して、マクロeNB110a~cからのダウンリンク干渉を緩和すべきである。これは、UEにおける干渉消去、eNB110間のリソース調整、またはこれらに類するものを含むさまざまな方法によって遂行することができる。

【0048】

[0056]

ワイヤレスネットワーク100のような、セル範囲拡張を有するヘテロジニアスネットワークでは、マクロeNB110a~cのようなより高い電力のeNBから送信される、より強いダウンリンク信号の存在下で、UEが、ピコeNB110xのようなより低い電力のeNBからサービスを取得するために、ピコeNB110xは、マクロeNB110a~cの支配的干渉信号との制御チャネルおよびデータチャネルの干渉調整に携わる。干渉を管理するために、干渉調整のための多くの異なる技術を用いてもよい。例えば、セル間干渉調整(ICIC)を使用して、共通チャネル配備におけるセルからの干渉を低減させる。1つのICICメカニズムは、適応リソースパーティショニングである。適応リソースパーティショニングは、サブフレームをあるeNBに割り当てる。第1のeNBに割

10

20

30

40

50

り当てられたサブフレーム中で、隣接 eNB は送信を行わない。したがって、第 1 の eNB によって担当される UE によって経験される干渉は低減される。サブフレーム割り当ては、アップリンクチャネルとダウンリンクチャネルの両方において実行してもよい。

【0049】

[0057]

例えば、3つのクラスのサブフレーム：保護されたサブフレーム（Uサブフレーム）、禁止されたサブフレーム（Nサブフレーム）、および共通サブフレーム（Cサブフレーム）の間で、サブフレームが割り振られる。保護されたサブフレームは、もっぱら第1の eNB によって使用するために、第1の eNB に割り当てられる。保護されたサブフレームは、隣接 eNB からの干渉がないことに基づいて、“クリーンな”サブフレームと呼ばれることもある。禁止されたサブフレームは、隣接 eNB に割り当てられているサブフレームであり、第1の eNB は、禁止されたサブフレームの間はデータを送信することが禁止されている。例えば、第1の eNB の禁止されたサブフレームは、第2の干渉 eNB の保護されたサブフレームに対応している。したがって、第1の eNB の保護されたサブフレームの間は、第1の eNB が、データを送信する唯一の eNB である。共通サブフレームは、複数の eNB によるデータ送信のために使用してよい。共通サブフレームは、他の eNB からの干渉がありうることが理由で、“クリーンではない”サブフレームと呼ばれることもある。

【0050】

[0058]

少なくとも1つの保護されたサブフレームが、期間毎に静的に割り当てられる。いくつかのケースでは、1つの保護されたサブフレームのみが静的に割り当てられる。例えば、期間が8ミリ秒である場合に、毎8ミリ秒の間に、1つの保護されたサブフレームが eNB に静的に割り当てられる。他のサブフレームは、動的に割り振られるかもしれない。

【0051】

[0059]

適応リソースパーティショニング情報（ARPI）により、非静的に割り当てられるサブフレームを、動的に割り振ることが可能になる。保護されたサブフレーム、禁止されたサブフレーム、または共通サブフレームの任意のものが、動的に割り振られる（それぞれ、AUサブフレーム、ANサブフレーム、ACサブフレーム）。動的割り当ては、例えば、100ミリ秒毎またはより小さい時間毎のように、高速に変化してもよい。

【0052】

[0060]

ヘテロジニアスネットワークは、異なる電力クラスの eNB を有しているかもしれない。例えば、電力クラスが減少する順に、マクロ eNB、ピコ eNB、およびフェムト eNB として、3つの電力クラスを定義する。マクロ eNB、ピコ eNB、およびフェムト eNB が共通チャネル配備にあるとき、マクロ eNB（アグレッサ eNB）の電力スペクトル密度（PSD）は、ピコ eNB およびフェムト eNB（犠牲 eNB）の PSD よりも大きく、ピコ eNB およびフェムト eNB への大量の干渉を生成させるかもしれない。保護されたサブフレームを使用して、ピコ eNB およびフェムト eNB への干渉を低減または最小化することができる。すなわち、アグレッサ eNB における禁止されたサブフレームに対応するように、保護されたサブフレームを犠牲 eNB に対してスケジューリングしてもよい。

【0053】

[0061]

図4は、開示の1つの態様にしたがって、ヘテロジニアスネットワークにおける時分割多重化（TDM）パーティショニングを図示しているブロックダイヤグラムである。ブロックの第1の行は、フェムト eNB に対するサブフレーム割り当てを図示しており、ブロックの第2の行は、マクロ eNB に対するサブフレーム割り当てを図示している。eNB の各々は、静的な保護されたサブフレームを有しており、静的な保護されたサブフレーム



の間、他方の eNB は、静的な禁止されたサブフレームを有している。例えば、フェムト eNB は、サブフレーム 0 における禁止されたサブフレーム (N サブフレーム) に対応する、サブフレーム 0 における保護されたサブフレーム (U サブフレーム) を有している。同様に、マクロ eNB は、サブフレーム 7 における禁止されたサブフレーム (N サブフレーム) に対応する、サブフレーム 7 における保護されたサブフレーム (U サブフレーム) を有している。サブフレーム 1 ~ 6 は、保護されたサブフレーム (AU)、禁止されたサブフレーム (AN)、および共通サブフレーム (AC) のいずれかとして、動的に割り当てられている。サブフレーム 5 および 6 における動的に割り当てられた共通サブフレーム (AC) の間、フェムト eNB とマクロ eNB の両方がデータを送信することができる。

【0054】

[0062]

(U/AU サブフレームのような) 保護されたサブフレームは、アグレッサ eNB が送信するのを禁止されているので、低減された干渉および高いチャネル品質を有している。(N/AN サブフレームのような) 禁止されたサブフレームは、データ送信を有しておらず、犠牲 eNB が低い干渉レベルでデータを送信することを可能にする。(C/AC サブフレームのような) 共通サブフレームは、データを送信する隣接 eNB の数に依存するチャネル品質を有している。例えば、隣接 eNB が共通サブフレーム上でデータを送信している場合は、共通サブフレームのチャネル品質は、保護されたサブフレームよりも低いかもしれない。共通サブフレーム上のチャネル品質は、アグレッサ eNB によって強く影響を及ぼされる拡張境界エリア (EBA) UE に対しても、より低いかもしれない。EBA UE は、第 1 の eNB に属しているかもしれないが、第 2 の eNB のカバレッジエリア中にも位置付けられているかもしれない。例えば、フェムト eNB カバレッジの範囲限界の近くにあり、マクロ eNB と通信する UE が、EBA UE である。

【0055】

[0063]

LTE/A において用いることができる別の例示的な干渉管理スキームは、低速適応干渉管理である。干渉管理に対するこのアプローチを使用して、スケジューリング間隔よりずっと大きな時間スケールに渡って、リソースが交渉され、割り振られる。スキームの目的は、ネットワークの総ユーティリティを最大にする、時間リソースまたは周波数リソースのすべてに渡る、送信 eNB および UE のすべてに対する送信電力の組み合わせを見つかることである。“ユーティリティ”は、ユーザデータレート、サービスの品質 (QoS) の遅延フロー、および公平性メトリックの関数として定義することができる。このようなアルゴリズムは、最適化を解明するために使用される情報のすべてへのアクセスを有し、送信エンティティのすべてに渡る制御を有する中央エンティティによって計算することができる。この中央エンティティは、常に実用的というわけではなく、または、常に望ましいというわけでもない。したがって、代替的な態様では、ある組のノードからのチャネル情報に基づいてリソース使用決定を行う、分散アルゴリズムを使用する。したがって、中央エンティティを使用してか、または、ネットワーク中のさまざまな組のノード/エンティティに渡ってアルゴリズムを分散させることによってかのいずれかで、低速適応干渉アルゴリズムを配備することができる。

【0056】

[0064]

ワイヤレスネットワーク 100 のようなヘテロジニアスネットワークの配備では、1 つ以上の干渉 eNB からの高い干渉を UE が観測する支配的干渉シナリオで、UE は動作するかもしれない。支配的干渉シナリオは、制限された関係が原因で生じるかもしれない。例えば、図 1 において、UE 120 y は、フェムト eNB 110 y の近くにあり、eNB 110 y に対して高い受信電力を有する。しかしながら、UE 120 y は、制限された関係が原因で、フェムト eNB 110 y にアクセスすることができず、(図 1 において示している) マクロ eNB 110 c に接続する、または、(図 1 において示していない) より低い受信電力をまた有するフェムト eNB 110 z に接続する。UE 120 y は、ダウン

10

20

30

40

50

リンク上で、フェムトeNB 110yからの高い干渉を観測するかもしれない。アップリンク上でも、eNB 110yへの高い干渉を生じさせるかもしれない。調整干渉管理を使用して、eNB 110cとフェムトeNB 110yは、バックホール134を通して通信して、リソースを交渉することができる。交渉において、フェムトeNB 110yは、そのチャンネルリソースの1つの上での送信をやめることに同意し、その結果、UE 120yは、その同一のチャンネルを通してeNB 110cと通信するので、フェムトeNB 110yからの干渉をそれほど経験しないだろう。

【0057】

[0065]

このような支配的干渉シナリオにおける、UEにおいて観測される信号電力の差異に加えて、ダウンリンク信号のタイミング遅延もまた、UEと複数のeNBとの間の異なる距離が理由で、同期システム中でさえ、UEによって観測されるかもしれない。同期システム中のeNBは推定上、システムに渡って同期されている。しかしながら、例えば、マクロeNBから5kmの距離にあるUEを考えると、そのマクロeNBから受信される任意のダウンリンク信号の伝播遅延は、およそ16.67マイクロ秒( $5\text{ km} \div 3 \times 10^8$ 、すなわち、高速'c')遅延する。マクロeNBからのそのダウンリンク信号を、ずっと近くのフェムトeNBからのダウンリンク信号と比較すると、タイミング差は有効時間(TTL)誤差のレベルに接近する。

【0058】

[0066]

さらに、このようなタイミング差は、UEにおける干渉消去に影響を与えるかもしれない。干渉消去は、同一の信号の複数のバージョンの組み合わせの間の相互相関特性を使用することが多い。同一の信号の複数のコピーを組み合わせることによって、信号の各コピーにおいて干渉が存在する可能性があるが同一の位置ではない可能性があるので、干渉をより容易に識別することができる。組み合わせた信号の相互相関を使用して、実際の信号部分を干渉から決定および識別することができ、したがって、干渉を消去することが可能になる。

【0059】

[0067]

図5は、基地局/eNB 110とUE 120との設計のブロックダイヤグラムを示しており、基地局/eNB 110とUE 120は、図1における基地局/eNBのうちの1つとUEのうちの1つとであるかもしれない。制限された関係のシナリオに対しては、eNB 110は、図1におけるマクロeNB 110cであるかもしれない、UE 120は、UE 120yであるかもしれない。eNB 110はまた、他の何らかのタイプの基地局であってもよい。eNB 110は、アンテナ534aないし534tを備えており、UE 120は、アンテナ552aないし552rを備えている。

【0060】

[0068]

eNB 110において、送信プロセッサ520は、データソース512からデータを受け取り、制御装置/プロセッサ540から制御情報を受け取る。制御情報は、PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCHなどに対するものであるかもしれない。データは、PDSCHなどに対するものであるかもしれない。送信プロセッサ520は、データおよび制御情報をそれぞれ処理(例えば、エンコードおよびシンボルマッピング)して、データシンボルおよび制御シンボルを取得する。送信プロセッサ520は、例えばPSS、SSSに対する、基準シンボル、およびセル特有基準信号も発生させるかもしれない。送信(TX)複数入力複数出力(MIMO)プロセッサ530は、適用可能な場合に、データシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボル上で、空間処理(例えば、プリコーディング)を実行し、変調器(MOD)532aないし532tに出力シンボルストリームを提供する。各変調器532は、(例えば、OFDMなどのために)それぞれの出力シンボルストリームを処理して、出力サンプルストリームを取得する。各変調器532

10

20

30

40

50

は、出力サンプルストリームをさらに処理（例えば、アナログにコンバート、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート）して、ダウンリンク信号を取得する。変調器 5 3 2 a ないし 5 3 2 t からのダウンリンク信号はそれぞれ、アンテナ 5 3 4 a ないし 5 3 4 t を介して送信される。

【 0 0 6 1 】

[ 0 0 6 9 ]

UE 1 2 0 において、アンテナ 5 5 2 a ないし 5 5 2 r は、eNB 1 1 0 からダウンリンク信号を受信し、復調器 (DEMOD) 5 5 4 a ないし 5 5 4 r に受信信号をそれぞれ提供する。各復調器 5 5 4 は、それぞれの受信信号を調整（例えば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）して、入力サンプルを取得する。各復調器 5 5 4 は、（例えば、OFDMなどのために）入力サンプルをさらに処理して、受信シンボルを取得する。MIMO検出器 5 5 6 は、すべての復調器 5 5 4 a ないし 5 5 4 r から受信シンボルを取得し、適用可能な場合に、受信シンボル上でMIMO検出を実行し、検出シンボルを提供する。受信プロセッサ 5 5 8 は、検出シンボルを処理（例えば、復調、デインターリーブ、およびデコード）し、UE 1 2 0 に対するデコードしたデータをデータシンク 5 6 0 に提供し、デコードした制御情報を制御装置 / プロセッサ 5 8 0 に提供する。

10

【 0 0 6 2 】

[ 0 0 7 0 ]

アップリンク上で、UE 1 2 0 において、送信プロセッサ 5 6 4 が、データソース 5 6 2 からの（例えば、PUSCHに対する）データと、制御装置 / プロセッサ 5 8 0 からの（例えば、PUCCHに対する）制御情報とを受け取って処理する。送信プロセッサ 5 6 4 は、基準信号に対する基準シンボルも発生させるかもしれない。送信プロセッサ 5 6 4 からのシンボルは、適用可能な場合に、TX MIMOプロセッサ 5 6 6 によってプリコーディングされ、（例えば、SC-FDMなどのために）復調器 5 5 4 a ないし 5 5 4 r によってさらに処理され、eNB 1 1 0 に送信される。eNB 1 1 0 において、UE 1 2 0 からのアップリンク信号が、アンテナ 5 3 4 によって受信され、変調器 5 3 2 によって処理され、適用可能な場合に、MIMO検出器 5 3 6 によって検出され、受信プロセッサ 5 3 8 によってさらに処理されて、デコードされ、UE 1 2 0 によって送られたデータおよび制御情報が取得される。プロセッサ 5 3 8 は、デコードされたデータをデータシンク 5 3 9 に提供し、デコードされた制御情報を制御装置 / プロセッサ 5 4 0 に提供する。

20

30

【 0 0 6 3 】

[ 0 0 7 1 ]

制御装置 / プロセッサ 5 4 0 および 5 8 0 はそれぞれ、eNB 1 1 0 およびUE 1 2 0 における動作を指示する。eNB 1 1 0 における、制御装置 / プロセッサ 5 4 0 および / または他のプロセッサならびにモジュールが、ここで記述する技術に対するさまざまなプロセスを実行する、または実行の指示をする。UE 1 2 0 における、制御装置 / プロセッサ 5 8 0 および / または他のプロセッサならびにモジュールも、図 7 ~ 9 において図示する機能ブロック、および / またはここで記述する技術に対する他のプロセスを実行する、あるいは実行の指示をする。メモリ 5 4 2 および 5 8 2 はそれぞれ、eNB 1 1 0 およびUE 1 2 0 に対するデータおよびプログラムコードを記憶する。スケジューラ 5 4 4 が、ダウンリンクおよび / またはアップリンク上のデータ送信に対してUEをスケジューリングする。

40

【 0 0 6 4 】

[ 0 0 7 2 ]

図 6 は、さまざまな態様にしたがって、通信のためのワイヤレスネットワーク 6 0 0 を示している。ネットワーク 6 0 0 は、複数のeNB 6 1 0 を含んでいる。各eNB 6 1 0 は、特定の地理エリアに対して通信カバレッジを提供することができ、例えば、マクロセル 6 0 1 と複数のスモールセル 6 0 2 ~ 6 0 4 とが提供されている。図 1 のシステムに関して上記で説明したように、eNB 1 1 0 に関して上述した機能性を有するようにマクロ

50

セル 6 0 1 を実現することができ、ピコセル、フェムトセル、および / または他のタイプのセルとして、スモールセル 6 0 2 ~ 6 0 4 を実現することができることに着目する。

【 0 0 6 5 】

[ 0 0 7 3 ]

UE 6 2 0 は、ワイヤレスネットワーク 6 0 0 全体を通して分散しており、各 UE は静的であっても、または移動体であってもよい。UE 1 2 0 と同様に、UE 6 2 0 は、端末、移動局、加入者ユニット、局、またはこれらに類するもので呼ばれることもある。UE は、セルラ電話機、パーソナルデジタルアシスタント ( P D A )、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、コードレス電話機、ワイヤレスローカルループ ( W L L ) 局、またはこれらに類するものであるかもしれない。UE は、変化する能力を有することができ、いくつかのケースにおいて、マクロ e N B およびスモールセル e N B と通信することができる。いくつかのケースでは、UE は、複数の e N B を同時に利用することができ、低周波数搬送波信号と高周波数搬送波信号の両方を別々にまたは同時にのいずれかで使用して、通信することができる。

10

【 0 0 6 6 】

[ 0 0 7 4 ]

UE 6 2 0 と e N B 6 1 0 との間の通信パスを、両端矢印を有する実線として示している。これらのパスをまた、異なる搬送波信号通信周波数を意味する F 1 および / または F 2 でラベル付けしている。図示している態様では、F 1 が低周波数 (例えば、4 0 0 M H z ~ 3 G H z ) を表しており、F 2 が高周波数 (例えば、2 0 G H z ~ 6 0 G H z ) を表している。

20

【 0 0 6 7 】

[ 0 0 7 5 ]

1 つの態様にしたがうと、スモールセル 6 0 2 は、F 1 と F 2 の両方の周波数における通信をサポートしており、F 1 と F 2 をまたサポートする UE 6 2 0 と通信する。このケースでは、スモールセル 6 0 2 の UE 6 2 0 は、F 1 において、スモールセル 6 0 2 の e N B 6 1 0 と制御および / またはチャネル情報を送信および / または受信する一方で、F 2 において、データ送信を交換するように構成されている。チャネル情報は、接続を確立するためと維持するためとの両方でスモールセル 6 0 2 の UE 6 2 0 と e N B との接続を支援するのに使用することができる、何らかの情報を含んでいるかもしれない。例えば、チャネル情報は、F 2 における通信を確立するのに使用することができる、F 1 における通信からの粗チャネル特性を含んでいる。粗チャネル特性は、パス損失情報、遅延プロファイル情報、見通し線 ( L O S ) 情報、マルチパス信号に関する情報、およびこれらに類するものを含んでいるかもしれない。e N B 6 1 0 はまた、UE 6 2 0 から受信されるさまざまな送信の測定を通して、このような粗チャネル特性を独立して決定することができる。( F 2 における送信を伝達する ) ビーム 6 0 5 を UE 6 2 0 の方により良好に向ける / ステアリングするために、および、そうでなければ F 2 における接続を微調整するために、このような情報を利用して UE 6 2 0 の位置を決定することができる。

30

【 0 0 6 8 】

[ 0 0 7 6 ]

粗チャネル特性は、到着の角度 ( A O A ) および放射の角度 ( A O D ) の値を決定することを可能にする特性をさらに含んでいるかもしれない。例えば、アップリンク信号および / またはチャネルフィードバック情報を利用して、A O A / A O D を導出することができる。このような値は、ビーム 6 0 5 の粗初期ビーム整列に対しても使用することができる。

40

【 0 0 6 9 】

[ 0 0 7 7 ]

F 1 におけるさまざまなチャネルまたは制御データの通信を利用して、R A C H 手順および接続セットアップ、無線リンク監視 ( R L M ) によるモビリティサポート、無線リソ

50

ース監視 (RRM)、ページング、および他の制御シグナリングを実現することもできる。さらに、UE 620 との間かまたはマクロ eNB 610 との間かのいずれかの、F1 における通信を利用して、スモールセルの eNB の休止制御を容易にすることができる。

【0070】

[0078]

高周波数において、高次元アレイのビーム幅は数度のオーダーであることが認識される。したがって、F2 における高周波数接続を確立するために、F1 における UE と eNB との間の制御通信を利用して、ビーム 620 をステアリングするのに十分なデータを取得する。さらに、粗チャネル特性を含むチャネル情報を UE 620 に提供して、F2 における送出送信のビーム方向および/またはビーム幅、F2 におけるダウンリンク測定のため  
10 のチャネルコンフィギュレーション情報、ならびに、F2 におけるアップリンクチャネルに対するチャネルコンフィギュレーション情報、のうちの1つ以上に関して、UE に教えることができる。いったん接続が確立されると、UE 620 と eNB 610 の間で、かなり高速なレートでデータを転送することができる。

【0071】

[0079]

F2 における接続を確立した後、スモールセル 602 の UE 620 と eNB 610 は、多くの方法で、F1 における接続を使用して、粗チャネル特性を含むチャネル情報の交換  
20 および/または識別を継続することができる。例えば、UE 620 の動きが原因のような環境における変化が起こったときに、F2 における接続を維持するために、交換および/または識別したさまざまなチャネルのデータおよび特性を継続的に保持する。さらに、追加の帯域幅を提供するために、F1 における接続を利用して、F2 において生じているデータ交換と並行してデータを交換することができる。

【0072】

[0080]

別の態様にしたと、スモールセル 603 は、高周波数 F2 のみにおいて、UE 620 との通信をサポートする。UE 620 はまた、F1 において、マクロ eNB 610 と通信する。この態様では、スモールセル 603 の UE 620 は、F1 において、マクロ eNB 610 と (例えば、スモールセル 602 に関して上述した粗チャネル特性を含む) 制御  
30 情報を送信および/または受信する一方で、F2 において、スモールセル 603 の eNB 610 とデータ送信を交換するように構成されている。

【0073】

[0081]

この態様では、マクロ eNB 610 によって識別されたチャネルおよび制御データおよび特性が、例えば、バックホール接続を介して情報を送り届け、情報は、スモールセル 603 のビーム 605 を向けることを支援するのに利用することができ、そして、選択されたユーザ情報、F2 におけるアップリンクチャネルおよび/またはダウンリンクチャネルに対するチャネルコンフィギュレーション情報、ならびに、これらに類するもののよう  
40 な、他の関連するデータを提供することができる。マクロ eNB 610 は、F2 における UE 620 との通信を確立するために、このようなデータをスモールセル eNB 603 に通信することができる。いったん F2 における通信リンクが確立されると、マクロ eNB 610 との間の制御データ通信は F1 における通信リンクを継続してもよい。このようなリンクは、スモールセル 603 内の追加のビームステアリングを提供するために利用することができ、UE 620 がスモールセル 603 を離れるときにハンドオフ機能性を実現するために利用することができる。さらに、F1 通信リンクは、F2 通信リンクとともに、追加のデータ通信能力を提供するために利用することもできる。

【0074】

[0082]

代替的に、いったん F2 における通信リンクが確立されると、制御データ通信は、ス  
50 モールセル 603 の eNB 610 にハンドオフされ、F2 において実現されるかもしれない

。このケースでは、制御データは、F 2 における通信を維持するようにビームを向けることによりスモールセル 6 0 3 の e N B 6 1 0 の支援を継続する態様で、利用することができる。

【 0 0 7 5 】

[ 0 0 8 3 ]

さらに別の態様では、スモールセル 6 0 4 は、F 1 と F 2 の両方の周波数における通信をサポートし、F 1 と F 2 をまたサポートする U E 6 2 0 と通信するように構成されている。このケースでは、スモールセル 6 0 4 の U E 6 2 0 は、（例えば、上述したように）F 2 における接続を確立するために、F 1 において、スモールセル 6 0 2 の e N B 6 1 0 と、粗チャネル特性を含むチャネル情報を送信および / または受信するように構成されている。いったん F 2 における接続が確立されると、F 1 における通信は、F 2 通信リンクにハンドオフされ、F 1 における通信は終わる。したがって、接続を維持する際、ビーム 6 0 5 をステアリングする際、およびこれらに類する際に、支援する制御データは、ユーザデータとともに、F 2 において交換される。

【 0 0 7 6 】

[ 0 0 8 4 ]

図 6 において説明したシステムの、本出願の態様であると企図されるさまざまな修正を行うことができることが認識される。例えば、いくつかのケースでは、マクロ e N B 6 1 0 は、エリア 6 0 1 より小さなエリアにおいて高周波数通信信号を利用する一方で、他のスモール e N B、マイクロ e N B、フェムト e N B などにサービスを提供するマクロ e N B としても動作するように構成されている。このような状況において、F 1 および F 2 におけるシグナリングの使用が、スモールセル 6 0 2 ~ 6 0 4 に関して記述したように実現することができる。

【 0 0 7 7 】

[ 0 0 8 5 ]

さらに、態様は、干渉調整 / 緩和を実現するために、F 1 および F 2 におけるさまざまな接続ならびに / あるいはこれらの接続の知識を利用してもよい。別々の信号を使用することは、それ自体、いくつかの干渉利点を提供するかもしれない。さらに、マクロセルが F 1 における通信を維持するケースでは、干渉回避の中央調整を通信ネットワーク中で実現することができる。

【 0 0 7 8 】

[ 0 0 8 6 ]

さらに、高周波数、低周波数、および、さまざまな範囲の周波数、のようなさまざまな用語の名前をあげてきたが、より低い周波数の信号を利用して高周波数接続を確立する際に支援する、ここで開示した概念は、より一般的に適用可能であることが認識される。例えば、低周波数信号は、W i F i、W C D M A、およびこれらに類するもののような他のソースから生じるものであってもよい。このような状況において、基地局は、W i F i およびより高い周波数の送信接続をサポートすることができる。このような局は、より低い W i F i 接続を利用して、より高い周波数の送信の接続をアクティブにする / 確立することができる。

【 0 0 7 9 】

[ 0 0 8 7 ]

ここで示したおよび記述した例示的なシステムを考慮すると、開示した主題事項にしたがって実現することができる方法論が、さまざまな機能ブロックダイアグラムを参照してより良好に認識されるだろう。説明を簡潔にする目的のために一連の動作 / ブロックとして方法論を示しているおよび記述しているが、ここで図示および記述しているものとは異なる順序でおよび / または他のブロックと実質的に同一の時間に、いくつかのブロックが行われてもよいので、請求項に記載した主題事項はブロックの数または順序によって限定されないことを、理解および認識すべきである。さらに、ここで記述している方法論を実現するために、すべての図示しているブロックが要求されるわけではない。ブロックに関

10

20

30

40

50

係付けられている機能性は、ソフトウェア、ハードウェア、それらを組み合わせたもの、または他の何らかの適切な手段（例えば、デバイス、システム、プロセス、またはコンポーネント）によって実現してもよいことを認識すべきである。さらに、本明細書の全体を通して開示した方法論は、このような方法論のさまざまなデバイスへの伝送および転送を容易にするために、製造物に記憶させることができることをさらに認識すべきである。方法論は代替的に、状態ダイアグラムにおけるような一連の相互に関係する状態またはイベントとして表すことができることを、当業者は理解および認識するだろう。

【 0 0 8 0 】

[ 0 0 8 8 ]

ここで記述した態様のうちの1つ以上の態様にしたがって、図7を参照して、ワイヤレス通信を実現するための、ネットワークデバイスによって動作可能な方法論700を示している。方法700は、701において、低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立することを含んでいる。さらに、方法700は、702において、ワイヤレスネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数通信に関係付けられている粗チャネル特性を識別することを含んでいる。これらの粗チャネル特性は、ユーザデバイスからの送信中で受信されるかもしれない、ネットワークデバイスによって決定されるかもしれない、または、両方を組み合わせたものであるかもしれない。方法700は、703において、低周波数通信に関係付けられている粗チャネル特性に基づいて、高周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立することを含んでいる。上記で着目したように、粗チャネル特性は、高周波数通信リンクの確立をトリガすることができるビーム形成およびパス損失の情報のような情報および特性を含んでいるかもしれない。

【 0 0 8 1 】

[ 0 0 8 9 ]

関連する態様において、使用している通信システムに依存して、低周波数における確立した通信は、0.4 ~ 2.5 GHzまたは0.4 ~ 6.0 GHzの間の範囲のような周波数範囲におけるものであるかもしれない。0.4 ~ 2.5 GHzの低周波数範囲は一般的に、現在のセルラ帯域を包含している。このような通信システムでは、高周波数通信は、2.5 GHzを上回る周波数におけるものであると考えられる。高周波数に対するこの範囲は、5.8 GHzのようなライセンスされていないスペクトルを含んでおり、これは、通信に対する追加の帯域として使用した場合、ライセンスされているセルラ帯域の最上位の上に構築されるだろう。低周波数範囲が0.4 ~ 6.0 GHzの間を含んでいる場合は、高周波数通信範囲は、6.0 GHzを超える周波数におけるものである。2.5 GHzと6.0 GHzとの間のこのような周波数は、いくつかの態様では高周波数と考えられるが、典型的に、通信に対するビーム形成に、より少ない依存性を経験し、したがって、本開示のさまざまな態様に対しては低周波数範囲中に含まれることがある。一般的に、本開示のいくつかの態様は、0.4 ~ 2.5 GHzの範囲の間で低周波数を定義する一方で、他の態様は、0.4 ~ 6.0 GHzの範囲の間で低周波数を定義する。指定された低周波数範囲に依存して、対応する高周波数範囲は一般的に、より狭い20 ~ 60 GHzの範囲、または、より広い6.0 ~ 90 GHzの範囲の間にあるかもしれない。したがって、本開示のいくつかの態様では、ライセンスされているスペクトルに関係付けられている、低周波数通信に関係付けられている粗チャネル特性は、ライセンスされているスペクトルかまたはライセンスされていないスペクトルのいずれかの中での高周波数通信の確立に対して適用される。一方、他の態様では、ライセンスされていないスペクトルに関係付けられている低周波数通信は、結果として、ライセンスされていないスペクトルに関係付けられている粗チャネル特性が、場合に応じて、ライセンスされているスペクトルかまたはライセンスされていないスペクトルのいずれかの中で高周波数通信を確立するために使用されることになる。

【 0 0 8 2 】

[ 0 0 9 0 ]

さらに、低周波数における通信を確立するネットワークデバイスは、高周波数における通信を確立するネットワークデバイス（例えば、スモールセル 6 0 2 および 6 0 4 の e N B 6 1 0 ）と同一であってもよい。代替的に、低周波数および高周波数における通信を確立するネットワークデバイスは、（例えば、マクロ e N B 6 1 0 とスモールセル 6 0 3 の e N B 6 1 0 とにより実現されるように）異なってもよい。粗チャネル特性は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、および放射の角度の情報とともに、他の位置情報、に関連する情報、データ、または特性を含んでもよい。このような情報により、態様は、低周波数通信に対して識別された粗チャネル特性に基づいて、高周波数送信ビームを向けることができる。

10

【 0 0 8 3 】

[ 0 0 9 1 ]

関連する別の態様において、方法 7 0 0 はさらに、高周波数においてユーザデバイスと通信するように構成されている第 2 のネットワークデバイスの範囲中にユーザデバイスがあるか否かを、低周波数においてユーザデバイスと通信する少なくとも 1 つのネットワークデバイスによって監視すること、および / または、第 2 のネットワークデバイスの範囲中にユーザデバイスがあるときに、第 2 のネットワークデバイスをアクティブにすることを含んでいる。

【 0 0 8 4 】

[ 0 0 9 2 ]

方法 7 0 0 は、上述した e N B 1 1 0 および 6 1 0 のようなさまざまなハードウェアデバイスによって実行してもよいことがさらに認識される。したがって、このようなハードウェアは、低周波数におけるユーザデバイスとの通信を確立し、ワイヤレスネットワークデバイスとユーザデバイスとの間の低周波数における通信に対する粗チャネル特性を受信し、低周波数において受信した粗チャネル特性に基づいて、高周波数におけるユーザデバイスとの通信を確立する手段とも考えられる。

20

【 0 0 8 5 】

[ 0 0 9 3 ]

ここで記述した態様のうちの 1 つ以上の態様にしたがって、図 8 を参照して、ワイヤレス通信を実現するための、第 1 のネットワークデバイスによって動作可能な方法論 8 0 0 を示している。方法 8 0 0 は、8 0 1 において、ユーザデバイスと第 2 のネットワークデバイスとの間の低周波数通信の 1 つ以上の特性に対応する粗チャネル特性を、第 2 のネットワークデバイスから受信することを含んでいる。さらに、方法 8 0 0 は、8 0 2 において、ユーザデバイスと第 2 のネットワークデバイスとの間の低周波数通信に関連する粗チャネル特性に基づいて、高周波数におけるユーザデバイスとの通信を、第 1 のネットワークデバイスによって確立することを含んでいる。

30

【 0 0 8 6 】

[ 0 0 9 4 ]

関連する態様において、上記で着目したように、低周波数における確立した通信は、0 . 4 ~ 6 . 0 G H z または 0 . 4 ~ 2 . 5 G H z の間のような周波数におけるものであるかもしれない。さらに、粗チャネル特性は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、および他の位置情報、に関連する情報のような、制御またはチャネルの情報を含んでいるかもしれない。このような情報により、態様は、低周波数通信に係付けられている粗チャネル特性に基づいて、高周波数送信ビームを向けることができる。

40

【 0 0 8 7 】

[ 0 0 9 5 ]

方法 8 0 0 は、上述した e N B 1 1 0 および 6 1 0 のようなさまざまなハードウェアデバイスによって実行してもよいことがさらに認識される。したがって、このようなハード

50



ウェアは、ユーザデバイスの1つ以上の特性に対応する情報を、低周波数通信の一部としてネットワークデバイスから受信し、低周波数において受信した情報に基づいて、高周波数におけるユーザデバイスとの通信を確立する手段とも考えられる。

【0088】

[0096]

ここで記述した態様のうちの1つ以上の態様にしたがって、図9を参照して、ワイヤレス通信を実現するための、UEのようなユーザデバイスによって動作可能な方法論900を示している。方法900は、901において、ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも1つのネットワークデバイスと通信することを含んでいる。さらに、方法900は、902において、低周波数における通信に関係付けられている粗チャネル特性に基づく、ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信することを含んでいる。粗チャネル特性は、ユーザデバイスによって、低周波数通信を通してネットワークデバイスに通信してもよい。代替的に、ネットワークデバイスは、ユーザデバイスとの低周波数通信の解析を通して、粗チャネル特性のいくつかまたはすべてを決定してもよい。

10

【0089】

[0097]

関連する態様において、上記で着目したように、低周波数における通信は、0.4~6.0GHzまたは0.4~2.5GHzの間のような周波数におけるものであるかもしれない。高周波数は、6.0~90GHzまたは20~60GHzの間のような周波数におけるものであるかもしれない。さらに、受信した情報は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、および他の位置情報、に関連する情報のような、制御またはチャネルの情報を含んでいるかもしれない。このような情報により、態様は、低周波数において交換された受信した情報に基づいて、高周波数送信ビームを向けることができる。

20

【0090】

[0098]

追加の態様において、ユーザデバイスは、第1のネットワークデバイスに情報を提供し、高周波数送信を、第1のネットワークデバイスから受信する。代替的に、高周波数送信は、第2のネットワークデバイスから受信されるかもしれない。

【0091】

[0099]

方法900は、上述したUE120および620のようなさまざまなハードウェアデバイスによって実行してもよいことがさらに認識される。したがって、このようなハードウェアは、低周波数において少なくとも1つのネットワークデバイスに情報を提供し、低周波数においてネットワークデバイスに提供された情報に応答した高周波数送信を受信する手段とも考えられる。

30

【0092】

[0100]

当業者は、さまざまな異なるテクノロジーおよびテクニックのうちのいずれかを使用して、情報および信号を表してもよいことを理解するだろう。例えば、上記の説明全体を通して参照されるデータ、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、磁界または磁粒、光界または光粒、あるいは、これらを任意に組み合わせたものによって表してもよい。

40

【0093】

[0101]

図7~9における機能ブロックおよびモジュールは、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェアデバイス、電子コンポーネント、論理回路、メモリ、ソフトウェアコード、ファームウェアコードなど、または、これらを任意に組み合わせたものを備えていてもよい。

【0094】

[0102]

50

ここでの開示に関連して記述した、さまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェアとして、コンピュータソフトウェアとして、または両方を組み合わせたものとして実現してもよいことを、当業者はさらに認識するだろう。ハードウェアおよびソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、さまざまな例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップを、一般的にこれらの機能性に関して上記で説明している。このような機能性が、ハードウェアとして実現されるかまたはソフトウェアとして実現されるかは、システム全体に課せられている特定のアプリケーションおよび設計の制約に依存する。熟練者は、各特定のアプリケーションに対して変化する方法で、説明した機能性を実現するかもしれないが、このようなインプリメンテーションの決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じさせるものとして解釈すべきではない。ここで説明したコンポーネント、方法、または対話の、順序または組み合わせが単に例に過ぎず、本開示のさまざまな態様のコンポーネント、方法、または対話を、ここで図示して説明した以外の方法で組み合わせてもよいこと、または実行してもよいことも、熟練者は容易に認識するだろう。

【0095】

[0103]

ここでの開示に関連して説明したさまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラム可能ゲートアレイ(FPGA)または他のプログラム可能論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいはここで説明した機能を実行するように設計されているこれらを任意に組み合わせたものにより、実現または実行してもよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいが、代替において、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、制御装置、マイクロ制御装置、または状態機械であってもよい。プロセッサはまた、例えば、DSPとマイクロプロセッサとを組み合わせたもの、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに関連する1つ以上のマイクロプロセッサ、または、他の何らかのこのようなコンフィギュレーションである、コンピューティングデバイスを組み合わせたものとして実現してもよい。

【0096】

[0104]

ここでの開示に関連して説明した方法またはアルゴリズムのステップは直接、ハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、または2つを組み合わせたもので具現化してもよい。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROM(登録商標)メモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または技術的に既知である他の何らかの形態の記憶媒体中に存在してもよい。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取ったり、記憶媒体に情報を書き込んだりできるようにプロセッサに結合されている。代替において、記憶媒体は、プロセッサに統合されていてもよい。プロセッサおよび記憶媒体は、ASIC中に存在してもよい。ASICは、ユーザ端末中に存在してもよい。代替において、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中にディスクリートコンポーネントとして存在してもよい。

【0097】

[0105]

1つ以上の例示的な設計において、記述した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらを任意に組み合わせたもので実現してもよい。ソフトウェアで実現する場合、機能は、1つ以上の命令またはコードとしてコンピュータ読み取り可能媒体上に記憶されていてもよく、あるいは、1つ以上の命令またはコードとしてコンピュータ読み取り可能媒体上で送信されてもよい。コンピュータ読み取り可能媒体は、1つの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促進する任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体および通信媒体の両方を含んでいる。コンピュータ読み取り可能記憶媒

体は、汎用または特殊目的のコンピュータによってアクセスできる何らかの利用可能な媒体であってもよい。例として、限定ではなく、このようなコンピュータ読み取り可能媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは、汎用もしくは特殊目的のコンピュータによって、または汎用もしくは特殊目的のプロセッサによってアクセスでき、命令またはデータ構造の形態で所望のプログラムコード手段を運ぶまたは記憶するために使用できる他の何らかの媒体を含むことができる。また、接続は、コンピュータ読み取り可能媒体と適切に呼ばれてもよい。例えば、ソフトウェアが、ウェブサイトから、サーバから、あるいは、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚り対、またはデジタル加入者線(DSL)を使用する他の遠隔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、撚り対、またはDSLは、媒体の定義中に含まれる。ここで使用したようなディスク(diskおよびdisc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル汎用ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイ(登録商標)ディスクを含むが、通常、ディスク(disk)は、データを磁氣的に再生する一方で、ディスク(disc)はデータをレーザにより光学的に再生する。上記を組み合わせたものも、コンピュータ読み取り可能媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0098】

[0106]

特許請求の範囲中を含め、ここで使用する、用語“および/または”は、2つ以上のアイテムのリストにおいて使用するとき、リストされているアイテムのうちの何れか1つをそれ自体で用いることができること、または、リストされているアイテムのうちの2つ以上を任意に組み合わせたものを用いることができることを意味している。例えば、コンポジションがコンポーネントA、B、および/またはCを含んでいるとして記述される場合、コンポジションは、Aだけ；Bだけ；Cだけ；組み合わせでAとB；組み合わせでAとC；組み合わせでBとC；または、組み合わせでAとBとC；を含むことができる。また、特許請求の範囲中を含め、ここで使用する、“のうちの少なくとも1つ”によって始められるアイテムのリストにおいて使用する“または”は、例えば、“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とBとC)を意味するように、離散的なり

【0099】

[0107]

本開示の先の説明は、当業者が本開示を製造または使用することを可能にするように提供されている。本開示に対するさまざまな修正が、当業者にとって容易に明らかとなり、ここで定義される一般的な原理は、本開示の精神および範囲から逸脱することなく他のバリエーションに適用してもよい。したがって、本開示は、ここで記述した例および設計に限定されるように意図してはならず、ここで開示した原理および新規の特徴と一致した最も広い範囲が与えられるべきである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] ワイヤレス通信の方法において、

低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立することと、

前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスと前記ユーザデバイスとの間の前記低周波数における通信に関連する粗チャネル特性を識別することと、

前記低周波数における通信の前記粗チャネル特性に少なくとも部分的に基づいて、高周波数における前記ユーザデバイスとの通信を、前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって確立することを含む方法。

[2] 前記低周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも1つを含み、

10

20

30

40

50

高周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも1つを含み、

前記低周波数の前記ライセンスされているスペクトルに関連する前記粗チャネル特性が、前記より高い周波数における通信を確立する際に使用される[1]記載の方法。

[3] 前記粗チャネル特性は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、または、前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスに対する前記ユーザデバイスの位置に関する位置情報、のうちの少なくとも1つを含む[1]記載の方法。

[4] 前記高周波数において前記ユーザデバイスと通信するように構成されている第2のネットワークデバイスの範囲中に、前記ユーザデバイスがあるか否かを、前記低周波数において前記ユーザデバイスと通信する前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスによって監視することをさらに含む[1]記載の方法。

[5] 前記第2のネットワークデバイスの範囲中に前記ユーザデバイスがあるときに、前記第2のネットワークデバイスをアクティブにすることをさらに含む[4]記載の方法。

[6] 前記ユーザデバイスとの高周波数通信を確立するために、前記第2のネットワークデバイスに前記粗チャネル特性を提供することをさらに含む[5]記載の方法。

[7] 1つ以上の高周波数通信ネットワークデバイスに対応する情報を、前記ユーザデバイスに送信することをさらに含む[1]記載の方法。

[8] 前記低周波数における通信に関して識別した前記粗チャネル特性に基づいて、高周波数送信ビームを向けることをさらに含む[1]記載の方法。

[9] ワイヤレス通信の方法において、ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも1つのネットワークデバイスと通信することと、

前記ユーザデバイスにおいて、前記低周波数における通信に関係付けられている粗チャネル特性に基づく、前記ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信することを含む方法。

[10] 前記低周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも1つを含み、

高周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペクトル、のうちの少なくとも1つを含み、

前記低周波数の前記ライセンスされているスペクトルに関係付けられている前記粗チャネル特性が、前記高周波数通信を前記ユーザデバイスに向ける際に使用される[9]記載の方法。

[11] 前記ユーザデバイスによって前記少なくとも1つのネットワークデバイスと通信することは、前記少なくとも1つのネットワークデバイスに前記粗チャネル特性を通信することを含む[9]記載の方法。

[12] 前記粗チャネル特性は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、または、前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスに対する前記ユーザデバイスの位置に関する位置情報、のうちの少なくとも1つを含む[9]記載の方法。

[13] 前記高周波数通信は、前記低周波数において前記ユーザデバイスと通信する前記少なくとも1つのネットワークデバイスから受信される[9]記載の方法。

[14] 前記高周波数通信は、前記少なくとも1つのネットワークデバイスとは異なる第2のネットワークデバイスから受信される[9]記載の方法。

[15] 前記ユーザデバイスによって、前記低周波数において、前記少なくとも1つのネットワークデバイスと制御情報を送受信することと、

前記ユーザデバイスによって、前記高周波数通信により、前記第2のネットワークデバイスとデータ情報を送受信することとをさらに含む[14]記載の方法。

[16] ワイヤレス通信のための装置において、

10

20

30

40

50

少なくとも1つのプロセッサと、  
前記少なくとも1つのプロセッサに結合されているメモリとを具備し、  
前記少なくとも1つのプロセッサは、  
低周波数におけるユーザデバイスとの通信を、少なくとも1つのワイヤレスネットワー  
クデバイスによって確立し、

前記少なくとも1つのワイヤレスネットワークデバイスと前記ユーザデバイスとの間の  
前記低周波数における通信に関連する粗チャネル特性を識別し、

前記低周波数における通信の前記粗チャネル特性に少なくとも部分的に基づいて、高周  
波数における前記ユーザデバイスとの通信を確立するように構成されている装置。

[ 17 ] 前記低周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスさ  
れていないスペクトル、のうちの少なくとも1つを含み、

高周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペ  
クトル、のうちの少なくとも1つを含み、

前記低周波数の前記ライセンスされているスペクトルに関連する前記粗チャネル特性が  
、前記より高い周波数における通信を確立するための前記少なくとも1つのプロセッサの  
コンフィギュレーションにおいて使用される [ 16 ] 記載の装置。

[ 18 ] 前記粗チャネル特性は、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス  
方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、または、前記少なくとも1つのワイヤレスネ  
ットワークデバイスに対する前記ユーザデバイスの位置に関する位置情報、のうちの少な  
くとも1つを含む [ 16 ] 記載の装置。

[ 19 ] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記高周波数において前記ユーザデバ  
イスと通信するように構成されている第2のネットワークデバイスの範囲中に、前記ユー  
ザデバイスがあるか否かを監視するように構成されている [ 16 ] 記載の装置。

[ 20 ] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記第2のネットワークデバイスの範  
囲中に前記ユーザデバイスがあるときに、前記第2のネットワークデバイスをアクティブ  
にするように構成されている [ 19 ] 記載の装置。

[ 21 ] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記ユーザデバイスとの高周波数通信  
を確立するために、前記第2のネットワークデバイスに前記粗チャネル特性を提供するよ  
うにさらに構成されている [ 20 ] 記載の方法。

[ 22 ] 1つ以上の高周波数通信ネットワークデバイスに対応する情報を前記ユーザ  
デバイスに送信するための前記少なくとも1つのプロセッサのコンフィギュレーションを  
さらに含む [ 16 ] 記載の装置。

[ 23 ] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記低周波数における通信に関して識  
別した前記粗チャネル特性に基づいて、高周波数送信ビームを向けるように構成されてい  
る [ 16 ] 記載の装置。

[ 24 ] ワイヤレス通信のための装置において、

少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサに結合されているメモリとを具備し、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

ユーザデバイスによって、低周波数において少なくとも1つのネットワークデバイスと  
通信し、

前記ユーザデバイスにおいて、前記低周波数において通信するための前記少なくとも1  
つのプロセッサのコンフィギュレーションに係付けられている粗チャネル特性に基づく  
、前記ユーザデバイスに向けられた高周波数通信を受信するように構成されている装置。

[ 25 ] 前記低周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスさ  
れていないスペクトル、のうちの少なくとも1つを含み、

高周波数は、ライセンスされているスペクトル、または、ライセンスされていないスペ  
クトル、のうちの少なくとも1つを含み、

前記低周波数の前記ライセンスされているスペクトルに係付けられている前記粗チャ  
ネル特性が、前記高周波数通信を前記ユーザデバイスに向ける際に使用される [ 24 ] 記

10

20

30

40

50

### 載の装置。

〔 2 6 〕 前記ユーザデバイスによって前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスと通信するための前記少なくとも 1 つのプロセッサのコンフィギュレーションは、前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスに前記粗チャネル特性を通信するための前記少なくとも 1 つのプロセッサのコンフィギュレーションを含む〔 2 4 〕記載の装置。

〔 2 7 〕 前記粗チャネル特性は、前記ユーザデバイスと前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスとの間で前記低周波数において通信するための前記少なくとも 1 つのプロセッサのコンフィギュレーションに対して、パス損失の、電力遅延プロファイルの、マルチパス方向の、到着の角度の、放射の角度の情報、または、前記少なくとも 1 つのワイヤレスネットワークデバイスに対する前記ユーザデバイスの位置に関する位置情報、のうちの少なくとも 1 つを含む〔 2 4 〕記載の装置。

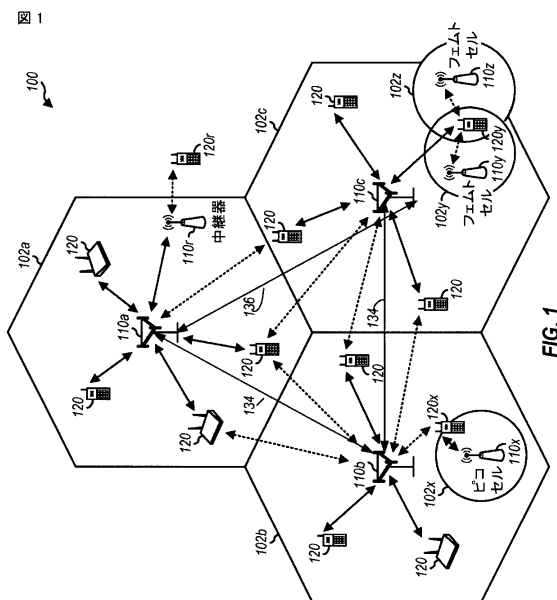
〔 2 8 〕 前記高周波数通信は、前記低周波数において前記ユーザデバイスと通信する前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスから受信される〔 2 4 〕記載の装置。

〔 2 9 〕 前記高周波数通信は、前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスとは異なる第 2 のネットワークデバイスから受信される〔 2 4 〕記載の装置。

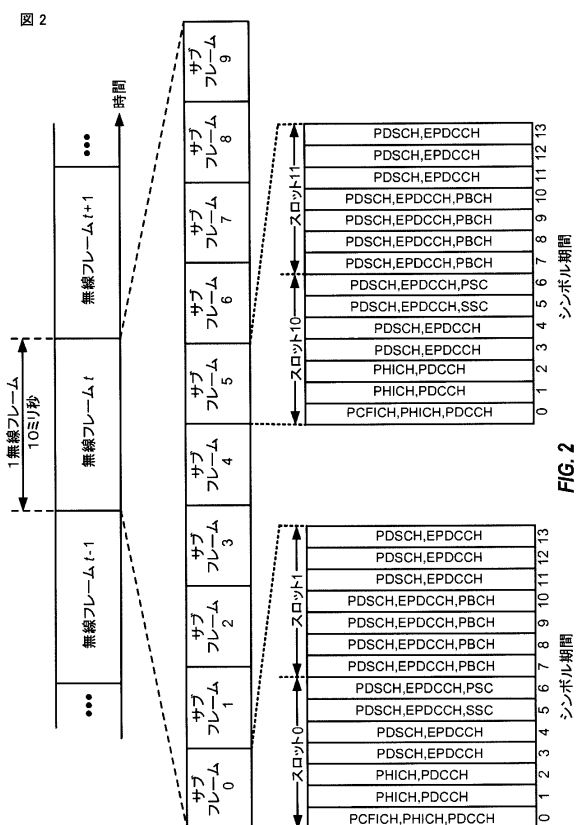
[ 3 0 ] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、  
前記低周波数において、前記少なくとも 1 つのネットワークデバイスと制御情報を送受  
信し、

前記高周波数通信により、第２のネットワークデバイスとデータ情報を送受信するよう  
に構成されている〔２４〕記載の装置。

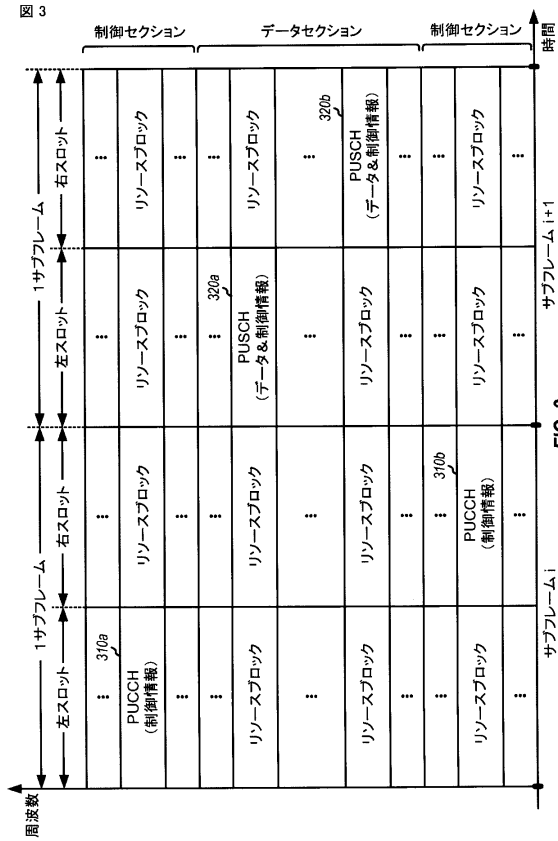
【 図 1 】



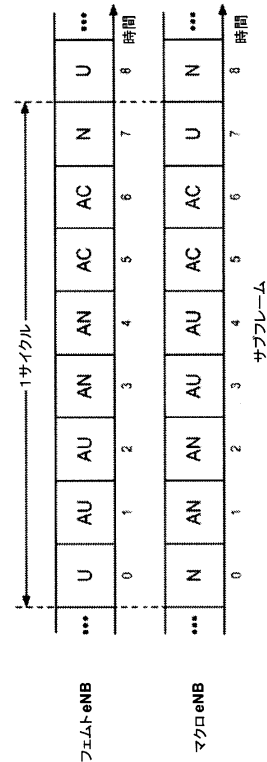
【 図 2 】



【 図 3 】

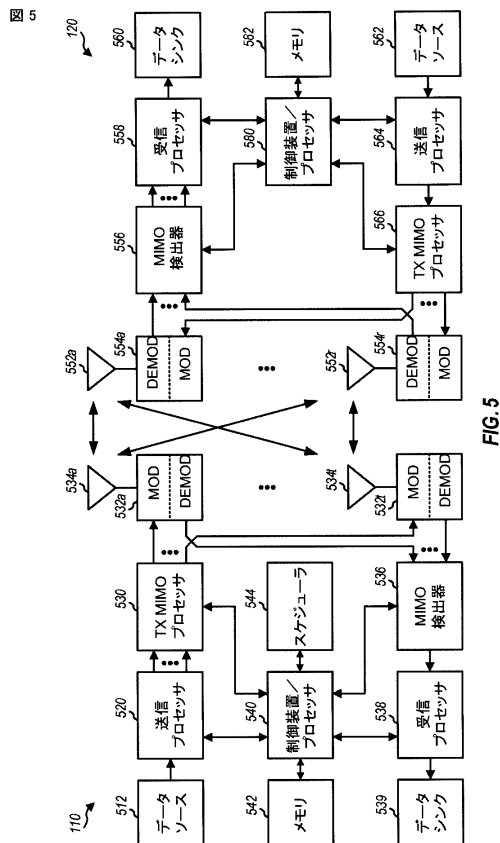


【 図 4 】



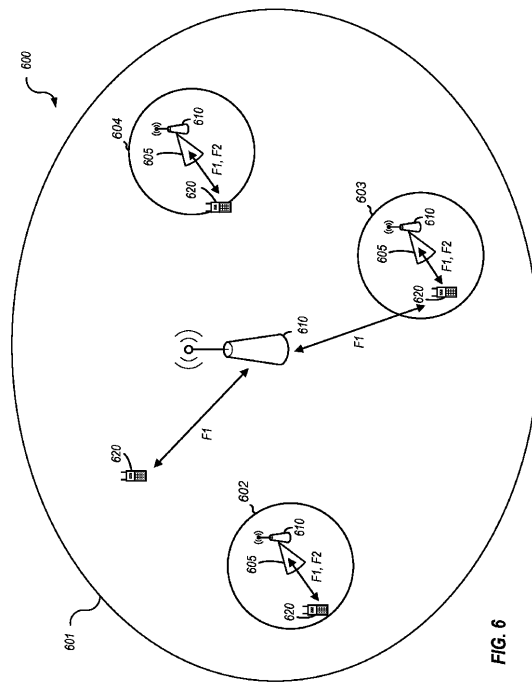
**FIG. 4**

【 図 5 】



**FIG. 5**

【 図 6 】



**FIG. 6**

【図 7】

図 7

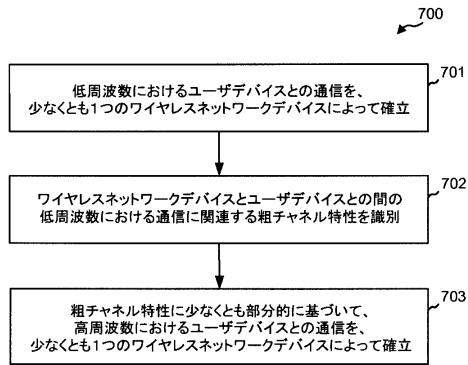


FIG. 7

【図 8】

図 8

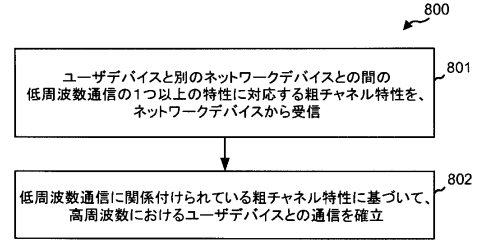


FIG. 8

【図 9】

図 9

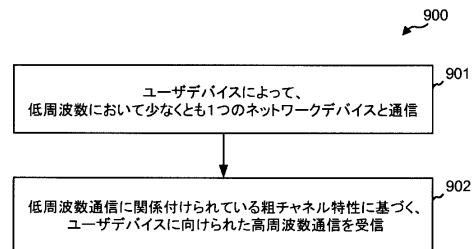


FIG. 9



---

フロントページの続き

- (72)発明者 シュ、ハオ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ  
イブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ウェイ、ヨンビン  
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

審査官 石田 紀之

- (56)参考文献 特表 2 0 1 1 - 5 0 8 5 1 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 3 1 8 6 2 7 ( J P , A )  
特表 2 0 0 6 - 5 1 3 6 0 0 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 5 1 3 6 4 ( U S , A 1 )

(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
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