

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6324416号
(P6324416)

(45) 発行日 平成30年5月16日(2018.5.16)

(24) 登録日 平成30年4月20日(2018.4.20)

(51) Int.Cl.

HO4W 88/06 (2009.01)

F 1

HO4W 88/06

請求項の数 15 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2015-561349 (P2015-561349)
(86) (22) 出願日	平成26年2月4日(2014.2.4)
(65) 公表番号	特表2016-513905 (P2016-513905A)
(43) 公表日	平成28年5月16日(2016.5.16)
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/014625
(87) 國際公開番号	WO2014/137523
(87) 國際公開日	平成26年9月12日(2014.9.12)
審査請求日	平成29年1月13日(2017.1.13)
(31) 優先権主張番号	61/772,977
(32) 優先日	平成25年3月5日(2013.3.5)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	14/171,397
(32) 優先日	平成26年2月3日(2014.2.3)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	507364838 クアルコム、インコーポレイテッド アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サンディエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(72) 発明者	リチャード・ドミニク・ウィートフェルト アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ イブ・5775
審査官	桑原 聰一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】モバイルデバイスにおける動的インターフェース選択

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、

モバイルワイヤレスデバイスのモバイルワイヤレスホスト中に存在する複数の別個のハードウェアインターフェースを識別するステップであって、前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの少なくとも2つが前記モバイルワイヤレスデバイス内に位置する周辺デバイスに結合され、前記別個のハードウェアインターフェースの各々が、前記周辺デバイスと前記モバイルワイヤレスデバイスホストとの間のデータ交換のために構成される、ステップと、

前記モバイルワイヤレスデバイスの動作中に、前記周辺デバイスと前記モバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を可能にするために、前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つから1つの別個のハードウェアインターフェースを動的に選択するステップであって、前記動的な選択が、前記モバイルワイヤレスデバイスホスト内の前記ハードウェアインターフェースに関連する電磁干渉を含む動作条件に少なくとも一部基づく、ステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記動的に選択するステップは、

前記周辺デバイスと前記モバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を容易にするために、前記少なくとも2つの別個のハードウェアインターフェースを動的または静的に

10

20

インスタンス化するステップと、

前記動的または静的インスタンス化に基づいて、前記モバイルワイヤレスデバイスホスト中の前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つから動的に選択するステップと、

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記動的に選択するステップは、マルチプレクサまたはセレクタと協働して、ソフトウェアアルゴリズムに基づいて前記少なくとも2つのインスタンス化されたハードウェアインターフェースの間で選択を行うステップをさらに含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記動的に選択するステップは、構成可能ハードウェアに基づいて前記少なくとも2つのインスタンス化されたハードウェアインターフェースの間で選択を行うステップをさらに含む、請求項2に記載の方法。

【請求項5】

前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つからの選択および/またはインスタンス化を決定するポリシーを識別するステップと、

前記ポリシーに基づいて、前記モバイルワイヤレスデバイスホスト中の前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つから動的に選択および/または動的または静的にインスタンス化するステップと、

をさらに含む、請求項2に記載の方法。

10

【請求項6】

前記ポリシーは、前記モバイルワイヤレスデバイスホスト上で走るよう構成されたアプリケーション、顧客仕様書、正規機器メーカー、プロトコル、これまでに使用してきた歴史、および/または測定規準の少なくとも1つに基づく、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記測定規準は、前記1つまたは複数のインターフェースにおける消費電力、スループット、待機時間、ジッタ、干渉、無線機の共存、および/または、前記選択および/またはインスタンス化されたインターフェースに基づく前記モバイルワイヤレスデバイスホスト内の電磁干渉を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

20

前記ポリシーは、設定のデータベースおよび/またはアプリケーションプログラミングインターフェースとして実装される、請求項5に記載の方法。

【請求項9】

前記ポリシーは、有線接続またはワイヤレス接続を介して更新される、請求項5に記載の方法。

【請求項10】

ワイヤレス通信のための装置であって、

モバイルワイヤレスデバイスのモバイルワイヤレスデバイスホスト中に存在する複数の別個のハードウェアインターフェースを識別するための手段であって、前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの少なくとも2つが前記モバイルワイヤレスデバイス内に位置する周辺デバイスに結合され、前記別個のハードウェアインターフェースの各々が、前記周辺デバイスと前記モバイルワイヤレスデバイスホストとの間のデータ交換のために構成される、手段と、

40

前記モバイルワイヤレスデバイスの動作中に、前記周辺デバイスと前記モバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を可能にするために、前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つから1つの別個のハードウェアインターフェースを動的に選択するための手段であって、前記動的な選択が、前記モバイルワイヤレスデバイスホスト内の前記ハードウェアインターフェースに関連する電磁干渉を含む動作条件に少なくとも一部に基づく、手段と、

を含む装置。

50

【請求項 1 1】

メモリをさらに備え、

前記識別するための手段と前記動的に選択するための手段とが、前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを備え、前記プロセッサが、

前記モバイルワイヤレスデバイスの前記モバイルワイヤレスデバイスホスト中に存在する前記複数のハードウェアインターフェースを識別し、前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの少なくとも2つが前記モバイルワイヤレスデバイス内に位置する周辺デバイスに結合され、前記別個のハードウェアインターフェースの各々が、前記周辺デバイスと前記モバイルワイヤレスデバイスホストとの間のデータ交換のために構成され、

前記モバイルワイヤレスデバイスの動作中に、前記周辺デバイスと前記モバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を可能にするために、前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つから1つの別個のハードウェアインターフェースを動的に選択するように構成され、前記動的な選択が、前記モバイルワイヤレスデバイスホスト内の前記ハードウェアインターフェースに関連する電磁干渉を含む動作条件に少なくとも一部基づく、請求項10に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記周辺デバイスと前記モバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を容易にするために、前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つを動的または静的にインスタンス化することによって、また、

前記動的または静的インスタンス化に基づいて、前記モバイルワイヤレスデバイスホスト中の前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つから動的に選択を行うようさらに構成されている、

請求項11に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記少なくとも1つのプロセッサは、マルチブレクサまたはセレクタと協働して、ソフトウェアアルゴリズムに基づいて前記少なくとも2つのインスタンス化されたハードウェアインターフェースの間で選択を行うことによって動的に選択を行うようさらに構成される、または、

構成可能ハードウェアに基づいて前記少なくとも2つのインスタンス化されたハードウェアインターフェースの間で動的に選択を行うようさらに構成される、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つの選択および/またはインスタンス化を決定するポリシーを識別するよう、かつ

前記ポリシーに基づいて、前記モバイルワイヤレスデバイスホスト中の前記複数の別個のハードウェアインターフェースのうちの前記少なくとも2つを動的に選択および/または動的または静的にインスタンス化するよう、さらに構成されている、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 5】

プログラムコードが記録されたコンピュータ可読記録媒体であって、前記プログラムコードは、処理モジュールによって実行されるとき、請求項1乃至9のいずれか一項に記載の方法を実行するためのコードを含む、コンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

関連出願の相互参照

本出願は、2013年5月5日に出願された「Dynamic Interface Selection in a Mobile Device」という名称の米国仮特許出願No.61/722,977の利益を主張し、その開示のす

10

20

30

40

50

べてを引用により明確に本明細書に組み込むものである。

【0002】

本開示の態様は、一般にインターフェース選択技術に関し、より詳細には、モバイルデバイスのための動的インターフェース選択技術に関する。

【背景技術】

【0003】

音声、データなど様々なタイプの通信内容を提供するために、ワイヤレス通信システムが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、帯域幅や送信電力)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システムであり得る。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、3GPP長期進化(LTE)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムが含まれる。10

【0004】

一般に、ワイヤレス多元接続システムは、複数のワイヤレス端末の通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向および逆方向のリンク上の送信によって1つまたは複数の基地局と通信を行う。順方向リンク(またはダウンリンク)とは、基地局から端末への通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク)とは、端末から基地局への通信リンクを指す。この通信リンクは、シングルインシングルアウト、マルチプルインシングルアウト、またはマルチプルインマルチプルアウト(MIMO)システムを介して確立することができる。20

【0005】

従来の先進デバイスは、異なる無線アクセス技術(RAT)を使って送信/受信するための複数の無線機を含む。RATの例には、たとえば、ユニバーサルモバイル通信システム(UMTS)、汎ヨーロッパデジタルモバイル通信システム(GSM(登録商標))、CDMA2000、WiMAX、WLAN(たとえばWi-Fi)、Bluetooth(登録商標)、LTEなどが含まれる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】3GPP TS 36.211「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

例示のモバイルデバイスには、第4世代(4G)携帯電話などのLTEユーザ機器(UE)が含まれる。そのような第4世代電話は、ユーザに様々な機能を提供するために様々な無線機を含むことができる。この例の目的で、4G電話は、音声およびデータのためのLTE無線機、IEEE802.11(Wi-Fi)無線機、全地球測位システム(GPS)無線機、およびBluetooth(登録商標)無線機を含み、そのうち2つまたは4つすべてが同時に動作する。異なる無線機は役立つ機能を電話に提供するが、それらを単一のデバイスに含めることによって、共存の問題が生じる。特に、1つの無線機の動作が、場合によっては、放射衝突、導電性衝突、リソース衝突、および/または他の干渉メカニズムによって別の無線機の動作を干渉することがある。共存の問題にはそのような干渉が含まれる。40

【0008】

これは特に、産業科学医療(ISM)帯域に隣接し、それらへの干渉を引き起こす可能性があるLTEアップリンクチャネルについて当てはまる。Bluetooth(登録商標)チャネルやいくつかのワイヤレスLAN(WLAN)チャネルは、このISM帯域に入る。場合によっては、LTEが帯域7のいくつかのチャネルで、またはいくつかのBluetooth(登録商標)チャネル条件のための帯域40においてさえいくつかのチャネルでアクティブなときにはBluetooth(登録商標)の誤り率が許容できない値になり得る。LTEの著しい劣化は見られないものの、Bluetooth50

(登録商標)との同時動作は、Bluetooth(登録商標)ヘッドセットを終点とする音声サービスが中断されるという結果をもたらし得る。そのような中断は、顧客には容認できないものであり得る。LTEによる送信がGPSを干渉するときにも同様の問題が存在する。LTE自体は、いかなる劣化も経験しないので、現在のところこの問題を解決できるメカニズムはない。

【0009】

なお、特にLTEに関しては、UEが進化型ノードB(eNB;たとえば、ワイヤレス通信ネットワークの基地局)と通信して、ダウンリンク上でUEからはわかる干渉をeNBに知らせる。さらに、eNBは、ダウンリンク誤り率を使ってUEにおける干渉を推定することができ得る。場合によっては、UEにおける干渉(UE自体の内部の無線機による干渉でさえも)を削減する解説策を見つけるために、eNBとUEとは協働することができる。しかし、従来のLTEでは、ダウンリンクに関する干渉の推定は、包括的に干渉に対処するには適切でないことがある。

【0010】

1つの例では、LTEのアップリンク信号がBluetooth(登録商標)信号またはWLAN信号を干渉する。しかし、そのような干渉は、eNBにおけるダウンリンク測定報告には反映されない。その結果、UE側の一方的なアクション(たとえば、アップリンク信号を異なるチャネルに移動させること)は、アップリンクでの共存の問題に気づかずにその一方的なアクションを無効にしようとするeNBによって妨げられることがある。たとえば、UEが異なる周波数チャネルに接続を再確立したとしても、ネットワークは依然として、デバイス内干渉により破損した元の周波数チャネルにUEをハンドオーバして戻すことができる。これはありそうなシナリオである。なぜならば、破損したチャネル上の所望の信号強度の方が、eNBへの参照信号受信電力(RSRP)に基づく新チャネルの測定レポートに反映されている信号強度よりも高い場合があるからである。したがって、eNBがハンドオーバの決定にRSRPレポートを使う場合には、破損したチャネルと所望のチャネルとの間で前後に転送が行われるピンポン効果が発生し得る。

【0011】

eNBとの協働なしに単にアップリンク通信を中止するなど、他のUE側の一方的なアクションは、eNBにおける電力ループの故障の原因となり得る。従来のLTEに存在するさらなる問題には、共存の問題を有する構成に代わるものとして所望の構成を提案する能力がUE側に一般に不足していることが含まれる。少なくともこれらの理由により、UEにおけるアップリンクでの共存の問題は長期にわたって未解決状態が続き、UEの他の無線機の性能および効率を低下せざることがある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本開示の一態様によれば、ワイヤレス通信のための方法は、モバイルワイヤレスデバイスホスト中の1つまたは複数のハードウェアインターフェースを識別するステップを含む。この方法は、周辺デバイスとモバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を容易にするために、1つまたは複数のハードウェアインターフェースを動的に選択するステップも含む。

【0013】

本開示の別の態様によれば、ワイヤレス通信のための装置は、モバイルワイヤレスデバイスホスト中の1つまたは複数のハードウェアインターフェースを識別するための手段を含む。この装置は、周辺デバイスとモバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を容易にするために、1つまたは複数のハードウェアインターフェースを動的に選択するための手段も含む。

【0014】

本開示の一態様によれば、ワイヤレス通信のための装置は、メモリと、当該メモリに結合されたプロセッサとを含む。プロセッサは、モバイルワイヤレスデバイスホスト中の1つまたは複数のハードウェアインターフェースを識別するよう構成されている。プロセッサ

10

20

30

40

50

サは、周辺デバイスとモバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を容易にするために、1つまたは複数のハードウェアインターフェースを動的に選択するようにも構成されている。

【0015】

本開示の一態様によれば、ワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品は、非一時的プログラムコードが記録されたコンピュータ可読媒体を含む。このプログラムコードは、モバイルワイヤレスデバイスホスト中の1つまたは複数のハードウェアインターフェースを識別するためのプログラムコードを含む。このプログラムコードは、周辺デバイスとモバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を容易するために、1つまたは複数のハードウェアインターフェースを動的に選択するためのプログラムコードも含む。

10

【0016】

この後に続く詳細な説明がよりよく理解され得るように、本開示の特徴および技術的利点をかなり広範に概説した。本開示のさらなる特徴および利点を以下に説明する。当業者は、この開示が、本開示と同じ目的を遂行するための他の構造を修正または設計するための基礎として容易に使用できることを理解されたい。当業者は、そのような同等の構造が、添付の特許請求の範囲に記載されている開示の教示から逸脱するものではないことも理解されたい。動作の成り立ちおよび方法の両方に関する、本開示の特徴と考えられる新規の特徴は、さらなる目的および利点とともに、付随する図に関連して考察することで、以下の説明からよりよく理解されよう。しかし、図の各々は例示および説明の目的でのみ提供するものであり、本開示の限界の定義として意図したものではないことを明確に理解されたい。

20

【0017】

本開示の特徴、本質、および利点は、以下に記載する詳細な説明を図面と関連して読むことでより明らかになるであろう。図面では、同じ参照符号は一貫して同一のものを指す。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、一態様による多元接続ワイヤレス通信システムを示す。

30

【図2】図2は、一態様による通信システムのブロック図である。

【図3】図3は、ダウンリンクの長期進化(LTE)通信における例示的フレーム構成を示す。

【図4】図4は、アップリンクの長期進化(LTE)通信における例示的フレーム構成を概念的に示すブロック図である。

【図5】図5は、例示のワイヤレス通信環境を示す。

【図6】図6は、マルチ無線機ワイヤレスデバイスの例示の設計のブロック図である。

【図7】図7は、所与の決定期間における7つの例示の無線機の間のそれぞれの潜在的衝突を示すグラフである。

【図8】図8は、例示の共存マネージャ(CxM)の経時的な動作を示す図である。

【図9】図9は、隣接する周波数帯域を示すブロック図である。

【図10】図10は、本開示の一態様によるワイヤレスモジュムに結合されたホストを含むモバイルワイヤレスデバイスを示す。

40

【図11】図11は、本開示の一態様によるモバイルデバイスにおける動的インターフェース選択のための方法を示すブロック図である。

【図12】図12は、本開示の一態様によるユーザ機器における動的インターフェース選択のための構成要素を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本開示の様々な態様は、マルチ無線機デバイスにおける共存の問題を軽減するための技術を提供する。重大なデバイス内共存の問題は、たとえば、LTEと産業科学医療(ISM)帯域(たとえば、BT/WLAN)との間に存在し得る。上記に説明したように、いくつかの共存の問

50

題は、他の無線機が経験しているUE側での干渉についてeNBが気づいていないために持続する。一態様によれば、UEは無線リンク障害(RLF)を宣言し、現在のチャネルに共存の問題がある場合には自律的に新しいチャネルまたは無線アクセス技術(RAT)にアクセスする。いくつかの例では、UEは以下の理由によりRLFを宣言することができる。1)UEの受信が共存による干渉の影響を受けている、および2)UEの送信機が別の無線機に対して破壊的な干渉を与えている。UEは、次いで、共存の問題を示すメッセージをeNBに送り、一方、新しいチャネルまたはRATに接続を再確立する。そのメッセージを受信したおかげで、eNBは共存の問題に気づく。

【0020】

本明細書に説明する技術は、符号分割多元接続(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、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークに使用できる。「ネットワーク」と「システム」という用語は、しばしば互いに交換可能に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、CDMA2000などの無線技術を実装することができる。UTRAは、広帯域CDMA(W-CDMA)および低チップレート(LCR)を含む。CDMA2000はIS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、汎ヨーロッパデジタルモバイル通信システム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装することができる。OFDMAネットワークは、進化UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11、IEEE802.16、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装することができる。UTRA、E-UTRA、GSM(登録商標)は、ユニバーサルモバイル通信システム(UMTS)の一部である。長期進化(LTE)は、E-UTRAを使用するUMTSの今後のリリースである。UTRA、E-UTRA、GSM(登録商標)、UMTS、LTEについては、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織の文書に説明されている。CDMA2000については、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織の文書に説明されている。これら様々な無線技術および規格は、当技術分野では周知のものである。明確にするために、以下では、LTEについて、技術のある特定の態様を説明し、以下の説明の一部ではLTE用語を使用する。

【0021】

シングルキャリア変調および周波数領域等化を利用するシングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)は、本明細書で説明する様々な態様を用いて利用できる技術である。SC-FDMAは、OFDMAシステムと同様の性能を持ち、OFDMAシステムと本質的に同一の全般的複雑さを持つ。SC-FDMA信号は、本来備わっているシングルキャリア構造のためにピーク対平均電力比(PAPR)が低い。SC-FDMAは、特に、送信電力効率の点で低PAPRがモバイル端末に多大に利をもたらすアップリンク通信において、多くの注目を集めている。それは、現在、3GPP長期進化(LTE)または進化UTRAにおけるアップリンク多元接続方式についての基礎的な前提である。

【0022】

図1を参照すると、一態様による多元接続ワイヤレス通信システムが示してある。進化ノードB100(eNB)は、リソースやパラメータを割り振ったり、ユーザ機器からの要求を許可/拒否したりなどすることによってLTE通信を管理するための処理リソースおよびメモリリソースを有するコンピュータ115を含む。eNB100は複数のアンテナグループも有する。そのうち1つのグループはアンテナ104とアンテナ106を含み、別のグループはアンテナ108とアンテナ110を含み、さらなるグループはアンテナ112とアンテナ114を含む。図1では各アンテナグループについて2つのアンテナのみを示しているが、各アンテナグループについてより多くのアンテナまたはより少ないアンテナを利用することもできる。ユーザ機器(UE)116(アクセス端末(AT)ともいう)は、アンテナ112、114と通信を行い、一方アンテナ112、114は、アップリンク(UL)188を介してUE116/122に情報を送信する。UE122はアンテナ106、108と通信を行い、一方アンテナ106、108はダウンリンク(DL)126を介してUE122に情報を送信し、アップリンク124を介してUE122から情報を受信する。周波数分割複信(FDD)システムでは、通信リンク118、120、124、126は異なる周波数を通信に使用できる。たと

10

20

30

40

50

えば、ダウンリンク120は、アップリンク118が使用するのとは異なる周波数を使用できる。

【 0 0 2 3 】

各アンテナグループ、および/またはそれらが通信するよう設計されているエリアは、しばしばeNBのセクタと呼ばれる。この様態では、それぞれのアンテナグループはeNB100がカバーするエリアのセクタにおいてUEに通信するよう設計されている。

【 0 0 2 4 】

ダウンリンク120、126上の通信において、eNB100の送信アンテナは、ビーム形成を利用して、異なるUE116、122についてのアップリンクの信号対雑音比を改善する。また、ビーム形成を使用して、カバレッジにランダムに散在しているUEに送信を行うeNBでは、単一のアンテナを介してそのすべてのUEに対して送信を行うUEよりも隣接セルのUEに対する干渉が少なくなる。10

【 0 0 2 5 】

eNBは端末との通信に使用される固定局であり得る。また、アクセスポイント、基地局、または何らかの他の用語で呼ばれることもあり得る。UEは、アクセス端末、ワイヤレス通信デバイス、端末、または何らかの他の用語で呼ばれることもあり得る。

【 0 0 2 6 】

図2は、MIMOシステム200における、送信機システム210(eNBとしても知られる)および受信機システム250(UEとしても知られる)の一様態のプロック図である。場合によっては、UEとeNBの両方が、それぞれ、送信機システムおよび受信機システムを含むトランシーバーを有する。送信機システム210では、いくつものデータストリームのトラフィックデータが、データソース212から送信(TX)データプロセッサ214へ提供される。20

【 0 0 2 7 】

MIMOシステムは、データ送信のための複数の(N_T)送信アンテナおよび複数の(N_R)受信アンテナを使用している。 N_T 送信アンテナおよび N_R 受信アンテナによって形成されるMIMOチャネルは、空間チャネルとも呼ばれる N_S 独立チャネルに分解され得る。この場合、 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ である。 N_S 独立チャネルの各々は、1つの次元に対応する。MIMOシステムは、複数の送信/受信アンテナによってつくり出されるさらなる次元が利用されるならば、改善された性能(たとえば、より高いスループットおよび/またはより大きな信頼性)を提供できる。30

【 0 0 2 8 】

MIMOシステムは、時分割複信(TDD)システムおよび周波数分割複信(FDD)システムをサポートする。TDDシステムでは、相反原理によってアップリンクチャネルからのダウンリンクチャネルの推定を可能になるように、同じ周波数領域上でアップリンクとダウンリンクの送信が行われる。これによって、eNBにおいて複数のアンテナが利用可能な場合に、eNBがダウンリンク上で送信ビーム形成利得を抽出することが可能になる。

【 0 0 2 9 】

一様態では、各データストリームがそれぞれの送信アンテナを介して送信される。TXデータプロセッサ214は、各データストリームのトラフィックデータを、符号化データを提供するためにそのデータストリームに対して選択された特定の符号体系に基づき、フォーマットし、符号化し、インタリーブする。40

【 0 0 3 0 】

各データストリームの符号化データは、OFDM技術を使って、パイロットデータを用いて多重化できる。パイロットデータは、既知の方法で処理された既知のデータパターンであり、チャネルレスポンスを推定するために受信機システムで使用することができる。各データストリームの多重化されたパイロットデータおよび符号化データは、次いで、変調シンボルを提供するためにそのデータストリームのために選択された特定の変調方式(たとえば、BPSK、QPSK、M-PSK、またはM-QAM)に基づいて変調される(たとえば、マッピングされたシンボル)。各データストリームのデータ転送速度、符号化、変調は、メモリ232を用いて動作するプロセッサ230によってなされる命令によって決定される。50

【 0 0 3 1 】

それぞれのデータストリームの変調シンボルは、次いで、TX MIMOプロセッサ220に提供され、TX MIMOプロセッサ220は(たとえばOFDMの)変調シンボルをさらに処理することができる。TX MIMOプロセッサ220は、次いで、 N_T 変調シンボルストリームを N_T 送信機(TM TR)222a～222tに提供する。ある特定の態様では、TX MIMOプロセッサ220は、データストリームのシンボルおよびシンボルを送信しているアンテナにビーム形成重みを付ける。

【 0 0 3 2 】

各送信機222は、それぞれのシンボルストリームを受信して処理し、1つまたは複数のアナログ信号を提供する。さらにそのアナログ信号を調整して(たとえば、増幅し、フィルタをかけ、アップコンバートする)、MIMOチャネルを介した送信に適する変調信号を提供する。送信機222a～222tからの N_T 変調された信号は、次いで、それぞれ N_T アンテナ224a～224tから送信される。10

【 0 0 3 3 】

受信機システム250では、送信され、変調された信号は N_R アンテナ252a～252rによって受信され、各アンテナ252からの受信信号は、それぞれの受信機(RCVR)254a～254rに提供される。各受信機254は、それぞれの受信信号を調整し(たとえば、フィルタをかけ、増幅し、ダウンコンバートする)、調整した信号をデジタル化してサンプルを提供し、さらにサンプルを処理して、対応する「受信された」シンボルストリームを提供する。

【 0 0 3 4 】

RXデータプロセッサ260は、次いで、特定の受信機処理技術に基づいて N_R 受信機254から N_R 受信シンボルストリームを受信して処理し、 N_R の「検出された」シンボルストリームを提供する。RXデータプロセッサ260は、次いで、検出された各シンボルストリームを復調し、デインタリーブし、復号化して、データストリームのトラフィックデータを回復する。RXデータプロセッサ260によるこの処理は、送信機システム210でTX MIMOプロセッサ220およびTXデータプロセッサ214によって実施される処理を補足するものである。20

【 0 0 3 5 】

プロセッサ270(メモリ272を用いて動作している)は、定期的に、どのプリコーディング行列を使用すべきかを判定する(以下に説明)。プロセッサ270は、行列インデックス部分およびランク値部分を有するアップリンクメッセージを作成する。

【 0 0 3 6 】

このアップリンクメッセージは、通信リンクおよび/または受信データストリームに関する様々なタイプの情報を含み得る。アップリンクメッセージは、次いで、データソース236からいくつものデータストリームについてのトラフィックデータも受信するTXデータプロセッサ238によって処理され、変調器280によって変調され、受信機254a～254rによって調整され、送信機システム210に返送される。30

【 0 0 3 7 】

送信機システム210では、受信機システム250によって送信されたアップリンクメッセージを抽出するために、受信機システム250からの変調された信号がアンテナ224によって受信され、受信機222によって調整され、復調器240によって復調され、RXデータプロセッサ242によって処理される。プロセッサ230は、次いで、ビーム形成重みを決定するためにどのプリコーディング行列を使用すべきかを判定し、次いで、抽出したメッセージを処理する。40

【 0 0 3 8 】

図3は、ダウンリンクの長期進化(LTE)通信における例示的フレーム構成を概念的に示すプロック図である。ダウンリンクの送信時間線は無線フレームの単位に仕切ることができる。各無線フレームは、所定の持続期間(たとえば、10mミリ秒(ms))を有し、0から9までのインデックスを有する10のサブフレームに仕切ることができる。各サブフレームは2つのスロットを含むことができる。したがって、各無線フレームは、0から19までのインデックスを有する20のスロットを含むことができる。各スロットは、Lのシンボル期間、たとえば、通常のサイクリックプレフィックスについて7シンボル期間(図3に示すように)、50

または拡張サイクリックプレフィックスについて6シンボル期間を含むことができる。各サブフレーム中の2Lのシンボル期間には0から2L-1のインデックスを割り当てることができる。利用可能な時間周波数リソースはリソースブロックに仕切ることができる。各リソースブロックは、1スロットでNのサブキャリア(たとえば、12のサブキャリア)をカバーできる。

【 0 0 3 9 】

LTEでは、eNBは、eNBの各セルについて、第1同期信号(PSS)および第2同期信号(SSS)を送ることができる。図3に示すように、PSSおよびSSSは、通常のサイクリックプレ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の各々において、それぞれシンボル期間6および5で送ることができる。これらの同期信号は、UEがセルの検出および取得のために使用できる。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および3において物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を送ることができる。PBCHは、ある特定のシステム情報を搬送することができる。

10

【 0 0 4 0 】

eNBは、当該eNB中の各セルについて、セル固有参照信号(CRS)を送ることができる。CRSは、通常のサイクリックプレフィックスの場合は各スロットのシンボル期間0、1、4において、また、拡張サイクリックプレフィックスの場合は各スロットのシンボル期間0、1、3において送ることができる。CRSは、UEが、物理チャネルのコヒーレント復調、タイミング/周波数追跡、無線リンク監視(RLM)、参照信号受信電力(RSRP)および参照信号受信品質(RSRQ)の測定などを行うために使用できる。

20

【 0 0 4 1 】

図3に示すように、eNBは、各サブフレームの最初のシンボル期間において物理制御フォーマット指示チャネル(PCFICH)を送ることができる。PCFICHは、制御チャネルに使用されるシンボル期間の数(M)を搬送することができ、この場合、Mは1、2、3に等しくてもよく、またサブフレームごとに変わってもよい。Mはまた、たとえばリソースブロック数が10よりも少ない狭システム帯域幅については、4に等しくてもよい。図3に示す例ではM=3である。eNBは、各サブフレームの最初のMシンボル期間において、物理HARQ指示チャネル(PHICH)および物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を送ることができる。図3に示す例では、PDCCHおよびPHICHは最初の3つのシンボル期間にも含まれる。PHICHは、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートするための情報を搬送することができる。PDCCHは、UEへのリソース割り振りに関する情報およびダウンリンクチャネルのための制御情報を搬送することができる。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間において、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、ダウンリンク上でのデータ送信が予定されているUEのためのデータを搬送することができる。LTEにおける様々な信号およびチャネルについては、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」という名称の3GPP TS 36.211に説明されており、これは公開されている。

30

【 0 0 4 2 】

eNBは、当該eNBが使用するシステム帯域の中心1.08MHzでPSS、SSS、PBCHを送ることができる。eNBは、PCFICHおよびPHICHを、それらのチャネルが送られる各シンボル期間において、全システム帯域を使って送ることができる。eNBは、システム帯域のある特定の部分において、UEのグループにPDCCHを送ることができる。eNBは、システム帯域の特定の部分において、特定のUEにPDSCHを送ることができる。eNBは、PSS、SSS、PBCH、PCFICH、PHICHをブロードキャスト方式ですべてのUEに送ることができ、PDCCHをユニキャスト方式で特定のUEに送ることができ、また、PDSCHをユニキャスト方式で特定のUEに送ることもできる。

40

【 0 0 4 3 】

各シンボル期間ではいくつもリソース要素が利用可能である。各リソース要素は、1シンボル期間中に1サブキャリアをカバーすることができ、また、実数値または複素数値である1つの変調シンボルを送るのに使用することができる。各シンボル期間において参照

50

信号に使用されないリソース要素は、リソース要素グループ(REG)中に配置される。各REGは、1シンボル期間中に4つのリソース要素を含むことができる。PCFICHは4つのREGを占有することができ、それら4つのREGは、シンボル期間0において、周波数全体にほぼ均等の間隔で配置できる。PHICHは3つのREGを占有することができ、それら3つのREGは、1つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数全体に散らすことができる。たとえば、PHICHのための3つのREGは、すべてシンボル期間0に属すことができ、または、シンボル期間0、1、2に散らすことができる。PDCCHは、最初のMシンボル期間において、利用可能なREGから選択できる9、18、32、または64のREGを占有できる。PDCCHには、ある特定のREGの組合せのみが許可され得る。

【 0 0 4 4 】

10

UEは、PHICHおよびPCFICHのために使用される特定のREGを知ることができる。UEは、PDCCHのためのREGの異なる組合せを探索できる。探索する組合せの数は、一般的にはそのPDCCHに許可される組合せの数よりも少ない。eNBは、UEが探索するであろう組合せのいずれかで、PDCCHをUEに送ることができる。

【 0 0 4 5 】

図4は、アップリンクの長期進化(LTE)通信における例示的フレーム構成を概念的に示すプロック図である。利用可能なアップリンク用リソースブロック(RB)は、データセクションと制御セクションに仕切ることができる。制御セクションは、システム帯域幅の2つの端部に形成でき、構成可能なサイズを有することができる。制御セクション内のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てることができる。データセクションは、制御セクションに含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。図4の設計は、連続したサブキャリアを含むデータセクションをもたらし、それによって、単一のUEにデータセクション内の連続したサブキャリアすべてを割り当てることが可能になる。

20

【 0 0 4 6 】

UEには、制御情報をeNBに送信するために、制御セクション内のリソースブロックを割り当てることができる。UEにはまた、データをeNodeBに送信するために、データセクション内のリソースブロックを割り当てる 것도できる。UEは、制御セクション内の割り当てられたリソースブロック上で、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)において制御情報を送信できる。UEは、データセクション内の割り当てられたリソースブロック上で、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)においてデータのみ、またはデータおよび制御情報の両方を送信できる。図4に示すように、アップリンク送信はサブフレームの両スロットに及ぶ場合があり、また、周波数をホップする場合もある。

30

【 0 0 4 7 】

LTEにおけるPSS、SSS、CRS、PBCH、PUCCH、PUSCHについては、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」という名称の3GPP TS 36.211に説明されている。これは公開されている。

【 0 0 4 8 】

40

一態様として、マルチ無線機共存ソリューションを容易にするために、3GPP LTE環境などのワイヤレス通信環境内でサポートを提供するためのシステムおよび方法を、本明細書では説明している。

【 0 0 4 9 】

図5を見ると、本明細書で説明している様々な態様が機能できる、例示のワイヤレス通信環境500を示してある。ワイヤレス通信環境500は、複数の通信システムと通信することができるワイヤレスデバイス510を含み得る。それらのシステムには、たとえば、1つまたは複数のセルラーシステム520および/または530、1つまたは複数のWLANシステム540および/または550、1つまたは複数のワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)システム560、1つまたは複数のブロードキャストシステム570、1つまたは複数の衛星測位システム580、図5に示していない他のシステム、またはそれらのいずれかの組合せが含まれ得る。以下の説明では、「ネットワーク」と「システム」という用語をしばしば交換可能に使用することを理解されたい。

50

【0050】

セルラーシステム520、530は、それぞれ、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)、または他の適切なシステムであり得る。CDMAシステムは、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、CDMA2000などの無線技術を実装することができる。UTRAには、広帯域CDMA(W-CDMA)および他のCDMAの変形が含まれる。その上、CDMA2000は、IS-2000(CDMA2000 1X)、IS-95、およびIS-856(HRPD)規格をカバーする。TDMAシステムは、汎ヨーロッパデジタルモバイル通信システム(GSM(登録商標))やデジタル先進モバイル電話システム(D-AMPS)などの無線技術を実装することができる。OFDMAシステムは、進化UTRA(E-UTRA)、ultra mobile broadband (UMB)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装することができる。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル通信システム(UMTS)の一部である。3GPP長期進化(LTE)およびLTE-Advanced(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新たなリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、GSM(登録商標)については、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織の文書に説明されている。CDMA2000およびUMBについては、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織の文書に説明されている。一態様では、セルラーシステム520は、いくつもの基地局522を含むことができ、それらの基地局522は、カバレッジ内のワイヤレスデバイスの双方向通信をサポートすることができる。同様に、セルラーシステム530は、いくつもの基地局532を含むことができ、それらの基地局532は、カバレッジ内のワイヤレスデバイスの双方向通信をサポートすることができる。10

【0051】

WLANシステム540、550は、それぞれ、IEEE802.11 (Wi-Fi)、Hiperlanなどの無線技術を実装することができる。WLANシステム540は、双方向通信をサポートできる1つまたは複数のアクセスポイント542を含み得る。同様に、WLANシステム550は、双方向通信をサポートできる1つまたは複数のアクセスポイント552を含み得る。WPANシステム560は、Bluetooth(登録商標) (BT)、IEEE802.15などの無線技術を実装することができる。さらに、WPANシステム560は、ワイヤレスデバイス510、ヘッドセット562、コンピュータ564、マウス566など、様々なデバイスの双方向通信をサポートすることができる。20

【0052】

ブロードキャストシステム570は、テレビ(TV)ブロードキャストシステム、周波数変調(FM)ブロードキャストシステム、デジタルブロードキャストシステムなどであり得る。デジタルブロードキャストシステムは、MediaFLO(商標)、ハンドヘルド用デジタルビデオブロードキャスティング(DVB-H)、地上デジタル放送用統合デジタル放送サービス(ISDB-T)などの無線技術を実装することができる。さらに、ブロードキャストシステム570は、一方向通信をサポートできる1つまたは複数のブロードキャスト局572を含み得る。30

【0053】

衛星測位システム580は、米国全地球測位システム(GPS)、欧州ガリレオシステム、ロシアGLONASSシステム、日本全国を対象とする準天頂衛星システム(QZSS)、インド全国を対象とするインド地域航法衛星システム(IRNSS)、中国全土を対象とする北斗システムおよび/または他の適切なシステムであり得る。さらに、衛星測位システム580は、位置判定のための信号を送信するいくつもの衛星582を含み得る。40

【0054】

一態様では、ワイヤレスデバイス510は、固定またはモバイルが可能であり、また、ユーザ機器(UE)、移動局、モバイル機器、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局などとも呼ぶことができる。ワイヤレスデバイス510は、携帯電話、パーソナルデジタルアシスタンス(PDA)、ワイヤレスモ뎀、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局などであり得る。さらに、ワイヤレスデバイス510は、セルラーシステム520および/または530、WLANシステム540および/または550、WPANシステム560を備えたデバイス、および/または他のいずれかの適切なシステムおよび/またはデバイスとの双方向通信を行うことができる。ワイヤレスデバイス510は、さらに、または代わりに、ブロードキャストシステム570および/または衛星測位システム580を含み得る。50

テム580から信号を受信することができる。一般に、ワイヤレスデバイス510は任意の数のシステムと任意の所与の時点で通信することができる。また、ワイヤレスデバイス510は、同時に動作している、ワイヤレスデバイス510を構成する無線デバイスのうちの、様々な無線デバイスの間の共存の問題を経験する場合がある。したがって、さらに以下に説明するように、ワイヤレスデバイス510は、共存の問題を検出して軽減するための機能モジュールを有する共存マネージャ(CxM; 図示せず)を含む。

【0055】

次に図6を見ると、マルチ無線機ワイヤレスデバイス600の例示の設計を示し、図5の無線機510の実装として使用できるブロック図が提供されている。図6に示すように、ワイヤレスデバイス600は、Nのアンテナ610a～610nにそれぞれ結合されたNの無線機620a～620nを含む。ここで、Nは任意の整数値である。しかし、それぞれの無線機620は任意の数のアンテナ610に結合でき、また、複数の無線機620は所与のアンテナ610を共有できることを理解されたい。10

【0056】

一般に、無線機620は、電磁スペクトルでエネルギーを放射または放出し、電磁スペクトルでエネルギーを受け取り、または導電手段を介して伝わるエネルギーを生成するユニットであり得る。例として、無線機620は、システムまたはデバイスに信号を送信するユニット、または、システムまたはデバイスから信号を受信するユニットである。したがって、ワイヤレス通信をサポートするために無線機620を利用できることを理解されたい。20
別の例では、無線機620はまた、他の無線機の性能にインパクトを与えるノイズを放出するユニット(たとえば、コンピュータ上のスクリーン、回路基板など)でもあり得る。したがって、無線機620は、ワイヤレス通信をサポートすることなく、ノイズや干渉を放出するユニットでもあり得ることを理解されたい。

【0057】

一態様では、それぞれの無線機620は、1つまたは複数のシステムとの通信をサポートすることができる。たとえば異なる周波数帯域(たとえばセルラーおよびPCS帯)上で送信または受信を行うために、所与のシステムに無線機620を追加して、または代替として使用することができる。

【0058】

別の態様では、デジタルプロセッサ630は、無線機620a～620nに結合されて、無線機620を介して送信または受信されるデータの処理など、様々な機能を実行することができる。各無線機620についての処理は、その無線機がサポートしている無線技術に依存し得る。また、各無線機620についての処理には、送信機のための暗号化、符号化、変調など、受信機のための復調、復号化、解読などを含み得る。一例では、デジタルプロセッサ630は、本明細書で全般的に説明しているように、ワイヤレスデバイス600の性能を改善するために無線機620の動作を制御できる共存マネージャ(CxM)640を含むことができる。共存マネージャ640は、無線機620の動作を制御するために使用される情報を格納できるデータベース644にアクセスすることができる。以下にさらに説明するように、共存マネージャ640は、無線機間の干渉を減じるよう、様々な技術に適合させることができる。一例では、共存マネージャ640は、ISM無線機がLTEの非活動期間中に通信を行えるようにする、測定ギャップパターンまたはDRXサイクルを要求することができる。3040

【0059】

単純にするために、図6ではデジタルプロセッサ630を单一プロセッサとして示す。しかし、デジタルプロセッサ630は、任意の数のプロセッサ、コントローラ、メモリなどを含み得ることを理解されたい。一例では、コントローラ/プロセッサ650は、ワイヤレスデバイス600内の様々なユニットの動作を指示することができる。メモリ652は、さらに、または代わりに、ワイヤレスデバイス600のためのプログラムコードまたはデータを格納することができる。デジタルプロセッサ630、コントローラ/プロセッサ650、メモリ652は、1つまたは複数の集積回路、特定用途向け集積回路(ASIC)などの上に実装することができる。具体的な非限定的例として、デジタルプロセッサ630を移動局モデル(MSM)ASIC上に実装50

することができる。

【0060】

一態様では、共存マネージャ640は、それぞれの無線機620の間の衝突に関連する干渉および/または性能低下を避けるために、ワイヤレスデバイス600によって利用されるそれぞれの無線機620の動作を管理することができる。共存マネージャ640は、図11に示すような、1つまたは複数のプロセスを実行することができる。さらに説明するために、図7のグラフ700は、所与の決定期間における7つの例示の無線機の間のそれぞれの潜在的衝突を表す。グラフ700に示す例では、7つの無線機には、WLAN送信機(Tw)、LTE送信機(TI)、FM送信機(Tf)、GSM(登録商標)/W-CDMA送信機(Tc/Tw)、LTE受信機(RI)、Bluetooth(登録商標)受信機(Rb)、GPS受信機(Rg)が含まれる。4つの送信機を、グラフ700の左側の4つのノードで表す。3つの受信機を、グラフ700の右側の3つのノードで表す。10

【0061】

送信機と受信機との間の潜在的衝突を、グラフ700上では、送信機のノードと受信機のノードとを接続するブランチで表す。したがって、グラフ700に示す例では、衝突は、(1) WLAN送信機(Tw)とBluetooth(登録商標)受信機(Rb)との間、(2)LTE送信機(TI)とBluetooth(登録商標)受信機(Rb)との間、(3)WLAN送信機(Tw)とLTE受信機(RI)との間、(4)FM送信機(Tf)とGPS受信機(Rg)との間、(5)WLAN送信機(Tw)とGSM(登録商標)/W-CDMA送信機(Tc/Tw)とGPS受信機(Rg)との間に存在し得る。

【0062】

一態様では、例示の共存マネージャ640は、図8の図800で示すような方法で、遅れずに動作することができる。図800が示すように、共存マネージャの動作の時間線は、通知が処理される、任意の適切な同じ長さまたはまちまちの長さ(たとえば100 μs)の決定単位(DU)と、様々な無線機620にコマンドが提供され、かつ/または評価位相においてとられるアクションに基づいて他の動作が行われる応答位相(たとえば20 μs)とに分割され得る。一例では、図800に示す時間線は、その時間線の最悪の場合の動作、たとえば、所与のDUにおける通知位相の終了の直後に所与の無線機から通知が得られた場合の応答のタイミングによって定義される待機時間パラメータを有し得る。20

【0063】

図9に示すように、帯域7(周波数分割複信(FDD)アップリンク用)、帯域40(時分割複信(TDD)通信用)、帯域38(TDDダウンリンク用)における長期進化(LTE)は、Bluetooth(登録商標) (BT)およびワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)技術が使用する2.4GHzの産業科学医療(ISM)帯域に隣接する。これらの帯域の周波数計画は、隣接周波数での干渉を避けるための従来のフィルタリングソリューションを可能にする保護帯域が限定されているかまったくないというものである。たとえば、ISMと帯域7との間には20MHzの保護帯域が存在するが、ISMと帯域40との間には保護帯域がまったく存在しない。30

【0064】

適切な規格に準拠するため、特定の帯域上で動作する通信デバイスは、指定された周波数範囲全体にわたって動作可能である必要がある。たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって定義されているように、LTEに準拠するためには、移動局/ユーザ機器は、帯域40(2300-2400MHz)および帯域7(2500-2570MHz)の両帯域全体にわたって通信が可能でなければならない。十分な保護帯域がない場合、デバイスは、他の帯域にはみ出すフィルタを利用し、帯域干渉が引き起こされる。帯域40のフィルタは、帯域全体をカバーするために100MHz幅であるので、それらのフィルタからのロールオーバーがISM帯域にはみ出し、干渉が引き起こされる。同様に、ISM帯域全体(たとえば、2401MHz ~ 約2480MHz)を使用するISMデバイスは、隣接する帯域40および帯域7へロールオーバーして干渉を引き起こす可能性があるフィルタを使用する。40

【0065】

デバイス内共存の問題は、たとえばLTE帯域とISM帯域(たとえばBluetooth(登録商標)/WLAN)など、リソース間のUEに関して存在し得る。現在のLTE実装においては、LTEに対するいずれかの干渉の問題は、UEによって報告されるダウンリンク測定値(たとえば、参照信50

号受信品質(RSRQ)測定規準など)、および/またはダウンリンク誤り率に反映される。ダウンリンク誤り率は、たとえば、LTEを共存問題がないチャネルまたはRATに移動するために、eNBが周波数間またはRAT間のハンドオフ決定を行う際に使用できる。しかし、たとえばLTEアップリンクがBluetooth(登録商標)/WLANに対して干渉を与えていたが、LTEダウンリンクはBluetooth(登録商標)/WLANからの干渉がまったく見えない場合、そのような既存の技術は働かないことを理解されたい。より詳細には、UE自体が自律的にアップリンク上の別のチャネルに移動したとしても、場合によっては、eNBは、負荷平均化の目的で、そのUEを元の問題あるチャネルにハンドオーバーすることができる。いずれの場合も、既存の技術は、最も有効な方法で問題のあるチャネルの帯域の使用を容易にするものではないことを理解されたい。

10

モバイルデバイスにおける動的インターフェース選択

【0066】

現在のモバイルブロードキャストデバイスの構成は、ホストまたは高レベルオペレーティングシステムとのデータ交換を特徴とする。たとえば、モバイルブロードキャストデバイス(たとえばモデムモジュール)は、コネクタを介してホストアプリケーションプロセッサ(たとえばx86ノートブック)に接続する。コネクタは、周辺機器相互接続エクスプレス(PCle)、ユニバーサルシリアルバス(USB)、USB3.0、超高速インターチップ(SSIC)、高速インターチップ(HSIC)などの異なるインターフェースを収容するためのピンを含む。インターフェースの選択肢は、通常、単一のインターフェースであり、この単一のインターフェースは、たとえば、正規機器メーカーによるモバイルワイヤレスデバイス(たとえば、ノートブック、ウルトラブック、タブレット)の製造段階で静的に決定される。しかし、単一の静的インターフェースを使用することは最適とはいえないことがある。たとえば、選択されたインターフェースが、最高性能仕様に対しては過剰供給の場合があり、実用的な実装には望ましくないことがある。さらに、そのような事前に定義したインターフェースは、変動する通信条件やデバイス構成に対して望まれることがあるフレキシビリティを欠く場合がある。

20

【0067】

所望のインターフェースを動的に選択してインスタンス化するための方法を提案する。消費電力節減、無線機共存の軽減、電磁干渉(EMI)の削減など、モバイル(マルチ無線機)ワイヤレスデバイスに関連する状態を改善するため、インターフェースを動的に選択/インスタンス化することができる。この方法は、図10のモバイルワイヤレスデバイス1000で実装することができる。

30

【0068】

図10は、本開示の一態様による、1つまたは複数のワイヤレス周辺機器に結合されたホストを含む、モバイルワイヤレスデバイス1000を示す。ウルトラブック、ノートブック、タブレット、または他のデバイスなどのモバイルワイヤレスデバイスは、別個の周辺機器に結合された、コンピューティングプラットフォーム/アーキテクチャベースのホストおよび/または高レベルオペレーティングシステム1002を含み得る。ホスト1002は、たとえば、x86ベースの中央処理装置アーキテクチャであってよい。

40

【0069】

本開示の一態様では、別個の周辺機器には、1つまたは複数の規格(たとえば、次世代フォームファクタ(NGFF)または表面実装技術(SMT))に基づく、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)モデムモジュール1004およびワイヤレス広域ネットワーク(WWAN)モデムモジュール1006が含まれ得る。NGFF規格は、ミニカード、バージョン2(M.2)としても知られる。これらの規格は、モデムモジュールのフォームファクタおよびインターフェースを定義し得る。たとえば、NGFF/M.2モジュール規格はコネクタ化の規格であり、一方、SMT規格は直接半田の規格である。

【0070】

WLANモデムモジュール1004およびWWANモデムモジュール1006は、ホスト1002のインターフェースに結合され得る。一態様では、WLANモデムモジュール1004および/またはWWANモ

50

デムモジュール1006は、コネクタ1008、1010、1012、1014または他の結合手段を介してホストのインターフェースに結合され得る。他の態様では、WLANモデムモジュール1004および/またはWWANモデムモジュール1006は、はんだボールまたは他の機能モジュールなど、表面実装接続を介してホストのインターフェースに結合され得る。この場合、機能モジュールの構成要素は、導電性トレースまたは他の同様の手段を介してホストに結合または接続される。

【0071】

図10の説明図では、WLANモデムモジュール1004およびWWANモデムモジュール1006の各々が別個のインターフェース1、2、3、4に結合されており、各インターフェースは、標準コネクタピンまたはピン割当てなど、1つまたは複数のピンに割り振られている。説明の目的で、インターフェース1、2、3、4を、モデル1004、1006からホスト1002に伸びるものとして示す。同様に、説明の目的で、ピン割当てを互いに異なる別個のものとして示す。たとえば、WLANモデムモジュール1004に結合されるインターフェース1、2は、それぞれピンa-b、c-dに割り振られ、一方、WWANモデムモジュール1006に結合されるインターフェース3、4は、それぞれピンe-f、g-hに割り振られる。本開示の態様によっては、WWANモデムモジュール1006およびWLANモデムモジュール1004に関連付けられたインターフェースは、各インターフェースに割り振られる特定のピンを有するのではなく、ピンを共有することができる。たとえば、モデルモジュールが同一の場合には、インターフェース1、3は1つまたは複数のピンを共有できる。

【0072】

インターフェースおよびコネクタ/接続は、ホスト1002とモデル1004、1006との間でデータプレーン通信などの通信を容易にするよう動作可能なことがある。データプレーン通信の例として、無線管理を成し遂げるための、モデル間の低レベルの詳細な相互作用が挙げられる。データプレーン通信は、周辺機器相互接続エクスプレス(PCIe)、ユニバーサルシリアルバス(USB)、USB3.0、超高速インターチップ(SSIC)、高速インターチップ(HSIC)などのインターフェースによって実装され得る。たとえば、インターフェース1はPCIeであってよく、インターフェース2はHSICであってよく、インターフェース3はPCIeであってよく、インターフェース4はSSICであってよい。

【0073】

述べたように、現在のインターフェース選択技術は静的選択に基づいている。たとえば、デバイスがパワーアップしたときには、WLANモデムモジュール1004にインターフェース1が選択され、WWANモデムモジュール1006にインターフェース4が選択される。他の現在の実装は、モバイルワイヤレスデバイス上に単一のインターフェースを可能にするだけである。

【0074】

現在の開示の態様は、モバイルワイヤレスデバイス中の1つまたは複数のインターフェースに基づいている。モバイルワイヤレスデバイスに複数のインターフェースを導入すること、または単一の構成可能インターフェースを導入することは、デバイスポートフォリオ管理における自由さを可能にし、それによってインターフェース選択が動的、静的、または擬似静的になり得る。これは、顧客仕様またはユーザ仕様に依存し得る。たとえば、正規機器メーカー、および対応するホストまたは高レベルオペレーティングシステムがSSICインターフェースを指定し、一方、他の主流のプランオブレコード(POR)インターフェースがPCIeおよびHSICである。実装によっては、モバイルワイヤレスデバイスは、1接続または1コネクタにつき2つ以上のインターフェースを含む。モバイルワイヤレスデバイス1000の性能およびユーザ経験を改善するために、本開示の態様によれば2つ以上のインターフェースが動的に選択される。インターフェース間での動的な選択は、モバイルワイヤレスデバイス1000の動作条件に基づき得る。

【0075】

一態様では、動的インターフェース選択の実装は、ソフトウェアおよび/またはハードウェアに基づき得る。たとえば、ソフトウェアアルゴリズムは2つ以上のインスタンス化

10

20

30

40

50

されたインターフェースの間で選択を行うことができ、この場合、その選択はハードウェアのマルチプレクサまたはセレクタと併せて実装され得る。他の態様では、インターフェースの選択は、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)などの構成可能ハードウェア、または、ソフトウェアによってその構成可能ハードウェアが許可する所望のインターフェースに構成され得る、他の構成可能ロジックステートマシンに基づき得る。

【0076】

本開示の一態様では、消費電力条件に基づいてインターフェースが選択され得る。この態様では、インターフェースは、その消費電力プロパティに基づいて選択される。ある特定のインターフェースは他のインターフェースよりも多くの電力を要求する。電力需要は、より高速のデータ転送速度、またはその他の性能関連の条件に合わせて設計されたインターフェースに対応し得る。より低速のデータ転送速度が指定されている場合には、より複雑さの低いインターフェースを使用することで消費電力が削減される。たとえば、ある特定の許可条件のもとでは、HSICインターフェースまたは汎用非同期受信機/送信機(UART)インターフェースに関して消費電力が削減されるので、シリアルライザ/デシリアルライザ(SerDes)ベースのPCIeインターフェースまたはユニバーサルシリアルバス3(USB3)を介して、HSICインターフェースまたはUARTインターフェースが選択され得る。10

【0077】

本開示の一態様では、無線機共存および/または電磁干渉(EMI)を軽減するためにインターフェースを選択することができる。高速インターフェースは、有線、ワイヤレス両方の結合方法によって無線機共存問題およびEMI問題を引き起こすGHz速度で動作する。しかし、高速有線インターフェースのインパクトは、トレースおよび/または基板の間のEMI結合を通じて、無線受信機の感度を低下させるものとして知られている。感度低下は、アンテナ間でワイヤレスに生じることがある。無線機の共存は、無線間(たとえば、LTEとWLANおよび/またはBluetooth(登録商標)(BT))干渉に基づくことがある。異なるインターフェースは、共存および/またはEMIを削減するための異なる軽減プロパティを有するので、異なるインターフェース間で動的に選択を行う能力は、モバイルワイヤレスデバイスの性能を改善する。有線インターフェースまたは相互接続(たとえばUSB3)など、インターフェースによっては、他のインターフェースよりも多くの無線機間干渉を引き起こすとして知られるものがある。加えて、有線インターフェースは放射を受けやすいことがあり、これによってさらにEMI問題が引き起こされる。したがって、これらの条件下ではそのような有線インターフェースの選択を解除し、本開示の態様に従って他のインターフェースを動的に選択する能力が好ましいことがある。モバイルワイヤレスデバイス中の共存マネージャを、いつ干渉が問題になるかを判定し、その判定に基づいてインターフェース選択を駆動するよう構成することができる。20

【0078】

本開示の一態様では、アプリケーションの仕様に基づいてインターフェースが選択され得る。このアプリケーションは、1つのインターフェースを別のインターフェースに優先させることを要求できるサービス品質(QoS)など、ある特定の仕様を有することができる。たとえば、ストリーミングビデオという状況ではPCIeインターフェースに優先して埋込みディスプレイポート(eDP)インターフェースを選択することができる。この場合、高周波数(たとえば60GHz)の無線機とホスト1002との間でのデータ交換はPCIeインターフェースを介して行われ、一方、ストリーミングビデオの交換はeDPインターフェースを介して行われる。eDPの特徴は、M.2規格の一部であり得る。30

【0079】

動的インターフェース選択の仕組みは異なる形態をとり得る。実装によっては、動的インターフェース選択は、有線接続またはワイヤレス接続を通じて、かつアプリケーションプログラミングインターフェース(API)などの特定のメカニズムを介して、モバイルワイヤレスデバイスの外部で実装され得る。APIは、1つのインターフェースから別のインターフェースに変更すべきとき、またはインターフェースを選択すべきときをコントローラまたは開発者/ホストに示すよう構成することができる。実装によっては、動的インターフェ40

エース選択が、たとえばコントローラを介してモバイルワイヤレスデバイスの内部で実装され得る。態様によっては、外部実装および内部実装が共通の、または関連するAPIを共有することができる。

【0080】

動的インターフェース選択は、既存のPCIeおよび/またはHSICインターフェースなどの、1つまたは複数の既存の、またはインスタンス化されたインターフェースの間で行われ、そのうち1つが使用するために選択される。態様によっては、第1のインターフェースまたは条件に基づく異なるインターフェースとして動作させるための単一のインターフェースをインスタンス化することができる。この態様は、物理エンティティを、潜在的インターフェースの選択からPCIeインターフェースを出力するよう構成することにより、構成可能システムエンティティまたは構成可能ブロックから1つまたは複数の物理インターフェースをインスタンス化することに基づき得る。この特徴は、2つのサブシステム間でピン数が限られた接続はまたコネクタを収容するのに役立つ。10

【0081】

一態様では、動的インターフェース選択は、構成またはポリシーファイルに基づき得る。この態様では、インターフェースの選択または変更を、モバイルワイヤレスデバイス1000を立ち上げる際に、またはオーバージェア(OTA)実装に従って動的に、またはポリシーファイルを更新することによって有線接続を通じて、行うことができる。

【0082】

一態様では、インターフェースは、モバイルワイヤレスデバイスの開発者またはモバイルワイヤレスデバイスのシリコンプロバイダ好みによる選択、モバイルワイヤレスデバイスのユーザ、モバイルワイヤレスデバイス上に実装されているアプリケーション、および/またはモバイルワイヤレスデバイスのプロトコルまたはオペレーティングシステムに基づいて動的に選択され得る。たとえば、ユーザは、これまでにユーザの会社の中で長い間使用してきた歴史を理由に、USBプロトコルに関連付けられたUSBインターフェースなど、特定のインターフェースをより好む場合がある。20

【0083】

一態様では、インターフェースは、インターフェースに関連付けられたプロトコルに基づいて動的に選択され得る。たとえば、PCIエクスプレスプロトコルまたはUSBプロトコルは異なるアプリケーションによって使用される。インターフェースに関連付けられたプロトコルとそのインターフェースとはある程度は同意義であるが、インターフェースとプロトコルとの間にはわずかな違いがある。その結果、1つのインターフェースのプロトコルを異なる物理インターフェースの上部に実装することができる。たとえば、USBプロトコルは、SSICインターフェースに関連付けられたモバイルインダストリープロセッサインターフェース(MIPI)M-PHY物理層の上部で走ることができる。加えて、異なるオペレーティングシステムは、現在のプラクティスまたはレガシーに基づいて、異なるプロトコルを選択することができる。たとえば、オペレーティングシステムの正規機器メーカーは、モバイルプロードバンドインターフェースモジュール(MBIM)プロトコルの利用可能性に基づいてSSICインターフェースをより好むことがある。30

【0084】

インターフェースを動的に選択することは、データや一般的な情報を交換する周辺機器(たとえばワイヤレスモジュール)とホストとを含む、プラットフォームまたはモバイルワイヤレスデバイスにとって有益である。複数のインターフェースは単一のインターフェースよりも多くのピンを含むが、複数のインターフェース間で動的に選択または切替えを行うことは、電力、干渉、または待機時間/ジッタのような性能測定規準を改善する。動的なインターフェース選択は、単一のホストを含むシステムおよび/または複数のホストを含むシステムに適用することができる。複数のホストを含むシステムに関しては、ホスト間結合または接続、およびホストとホスト周辺機器の間の接続または結合を可能にするために、各ホストに1つまたは複数の周辺機器を結合または接続することができる。40

【0085】

10

20

30

40

50

図11は、本開示の一態様に従ってインターフェースを動的に選択する方法を示す。図11に示すように、この方法は、ブロック1102に示すように、モバイルワイヤレスデバイスホスト中の1つまたは複数のハードウェアインターフェースを識別することで開始し、ブロック1104に示すように、周辺デバイスとモバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を容易にするよう、1つまたは複数のハードウェアインターフェースを動的に選択する。

【0086】

図12は、動的インターフェース選択システム1214を使用する装置1200のハードウェア実装の例を示す図である。装置1200は、識別モジュール1202および選択モジュール1204を含むことができる。動的インターフェース選択システム1214は、一般にバス1224で表される、バスアーキテクチャで実装され得る。バス1224には、動的インターフェース選択システム1214の特定のアプリケーションおよび全体的な設計上の制約に依存する、任意の数の相互接続バスおよびブリッジが含まれ得る。バス1224は、プロセッサ1230、識別モジュール1202、選択モジュール1204、コンピュータ可読媒体1232で表される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を含む、様々な回路を結び付けている。バス1224はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、電力管理回路など、他の様々な回路をも結び付けることができる。これら様々な回路は当技術分野ではよく知られているので、さらに説明は行わない。

【0087】

装置は、トランシーバ1222に結合された動的インターフェース選択システム1214を含む。トランシーバ1222は、1つまたは複数のアンテナ1220に結合される。トランシーバ1222は、送信媒体を介して他の様々な装置と通信を行うための手段を提供する。動的インターフェース選択システム1214は、コンピュータ可読媒体1232に結合されたプロセッサ1230を含む。プロセッサ1230は、コンピュータ可読媒体1232に格納されたソフトウェアの実行を始めとする、一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ1230によって実行されると、動的インターフェース選択システム1214に、いずれかの特定の装置について上述の様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体1232はまた、プロセッサ1230がソフトウェアを実行するときに操作するデータを格納するためにも使用され得る。動的インターフェース選択システム1214は、モバイルワイヤレスデバイスホスト中の1つまたは複数のハードウェアインターフェースを識別するための識別モジュール1202をさらに含む。動的インターフェース選択システム1214はまた、周辺デバイスとモバイルワイヤレスデバイスホストとの間の通信を容易にするために1つまたは複数のハードウェアインターフェースを動的に選択するための選択モジュール1204も含む。モジュールは、コンピュータ可読媒体1232に常駐/格納の、プロセッサ1230において走るソフトウェアモジュール、プロセッサ1230に結合された1つまたは複数のハードウェア、またはそれらの組合せであってよい。動的インターフェース選択システム1214はeNB100の構成要素であってよく、メモリ232および/またはTX MIMOプロセッサ220、送信プロセッサ230、受信プロセッサ270、コントローラ/プロセッサ650のうち少なくとも1つを含み得る。動的インターフェース選択システム1214はUE116の構成要素であってよく、メモリ232および/またはTX MIMOプロセッサ20、送信プロセッサ230、受信プロセッサ270、コントローラ/プロセッサ650のうち少なくとも1つを含み得る。

【0088】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1200は、識別のための手段および選択のための手段を含む。前述の手段は、装置1200の前述のモジュールの1つまたは複数、および/または前述の手段によって列挙した機能を実行するよう構成された、装置1200の動的インターフェース選択システム1214であってよい。上記のように、動的インターフェース選択システム1214は、識別モジュール1202、選択モジュール1204、TX MIMOプロセッサ220、送信プロセッサ230、受信プロセッサ270、およびコントローラ/プロセッサ650を含み得る。したがって、一構成では、前述の手段は、識別モジュール1202、選択モジュール1204、TX MIMOプロセッサ220、送信プロセッサ230、受信プロセッサ270、および前述の手段によって列挙した機能を実行するよう構成されたコントローラ/プロセッサ650であってよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

上記の例は、ホスト/モデムインターフェースにおいて実装される態様について説明したものである。しかし、本開示の範囲はそれに限定されるものではない。様々な態様を、異なる状況の下で複数のインターフェースを使用できるデバイスにおけるサブシステム間のインターフェースに適合させることできる。たとえば、サブシステム間にコネクタを必要とする場合がある2つ以上のサブシステムを含むデバイスは、システムの仕様または他の仕様を満たすよう、それらのサブシステム間に異なるインターフェースを指定することができる。場合によっては、単一のインターフェースが使用されるよう設計されたりがあり、一方、他の場合には、各サブシステムで追加インターフェースが利用可能であり、また製品使用が可能なことがある。

10

【 0 0 9 0 】

開示のプロセスにおけるステップの特定の順番または階層は例示的アプローチの例であることを理解されたい。設計の好みの選択に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順番または階層は、本開示の範囲内に収まるまで再配置できることを理解されたい。添付の方法の請求項は、サンプルとしての順番による様々なステップの要素を提案するものであり、その提案する特定の順番または階層に限定されることを意図したものではない。

【 0 0 9 1 】

当業者であれば、情報および信号を、様々な異なる技術および技法のいずれかを使って表せることを理解されよう。たとえば、上記の説明を通して参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップは、電圧、電流、電磁波、磁場または磁粒子、光学場または光学粒子、またはそれらの任意の組合せで表してもよい。

20

【 0 0 9 2 】

当業者は、さらに、本明細書に開示した態様に関連して説明した、様々な例示のロジカルブロック、モジュール、回路、アルゴリズムステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはその両方の組合せによって実装できることを理解されるであろう。このハードウェアとソフトウェアとの交換可能性を明確に説明するために、様々な例示の構成要素、ブロック、モジュール、回路、ステップをそれらの機能性に関連して説明してきた。そのような機能性をハードウェアとして実装するのか、またはソフトウェアとして実装するのかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課される設計上の制約に依存する。当業者は、説明した機能性を、特定のアプリケーション各々について様々な方法で実装できるが、そのような実装の決定が、本開示の範囲からの逸脱の原因となるものとして解釈されるべきではない。

30

【 0 0 9 3 】

本明細書で開示した態様に関連して説明した、様々な例示の論理ブロック、モジュール、回路は、本明細書で説明した機能を実行するよう設計された汎用プロセッサ、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マブルゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、または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ってよいが、代わりに、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、またはステートマシンであってもよい。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との組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと組み合わせた1つまた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てもよい。

40

【 0 0 9 4 】

本明細書に開示した態様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具現化してもよく、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具現化してもよく、またはそれら2つの組合せ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メモリ、EEPROMメモリ

50

、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られる他の任意の形態の記憶媒体に常駐してもよい。例示的記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み込み、また、その記憶媒体に情報を書き込むことができるよう、プロセッサに結合される。代わりに、記憶媒体はプロセッサと一体化されてもよい。プロセッサおよび記憶媒体はASICに常駐してもよい。ASICは、ユーザ端末に常駐してもよい。代わりに、プロセッサおよび記憶媒体は、ディスクリート構成要素としてユーザ端末に常駐してもよい。

【0095】

開示の態様の上記説明は、当業者が本開示を実施または使用できるようにするために提供したものである。当業者には、これらの態様への様々な修正が容易に明らかになろう。また、本明細書に定義する一般的な原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、他の態様に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書に示す態様に限定されることを意図したものではなく、本明細書に開示した原理および新規の特徴と矛盾しない最も広い範囲が与えられるべきものである。

10

【符号の説明】

【0096】

100	eNB	
104	アンテナ	
106	アンテナ	
108	アンテナ	20
110	アンテナ	
112	アンテナ	
114	アンテナ	
115	コンピュータ	
116	UE	
118	通信リンク(アップリンク)	
120	通信リンク(ダウンリンク)	
122	UE	
124	通信リンク(アップリンク)	
126	通信リンク(ダウンリンク)	30
188	アップリンク	
200	MIMOシステム	
210	送信機システム(eNB)	
212	データソース	
214	送信(TX)データプロセッサ	
220	TX MIMOプロセッサ	
222	受信機	
222a ~ 222t	N _T 送信機(TMTR)	
224	アンテナ	
224a ~ 224t	N _T アンテナ	40
230	送信プロセッサ	
232	メモリ	
236	データソース	
238	TXデータプロセッサ	
240	復調器	
242	RXデータプロセッサ	
250	受信機システム(UE)	
252	アンテナ	
252a ~ 252r	N _R アンテナ	
254	N _R 受信機	50

254a ~ 254r	受信機(RCVR)	
260	RXデータプロセッサ	
270	受信プロセッサ	
272	メモリ	
280	変調器	
500	ワイヤレス通信環境	
510	無線機(ワイヤレスデバイス)	
520	セルラーシステム	
522	基地局	
530	セルラーシステム	10
532	基地局	
540	WLANシステム	
542	アクセスポイント	
550	WLANシステム	
552	アクセスポイント	
560	ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)システム	
562	ヘッドセット	
564	コンピュータ	
566	マウス	
570	ブロードキャストシステム	20
572	ブロードキャスト局	
580	衛星測位システム	
582	衛星	
600	マルチ無線機ワイヤレスデバイス	
610	アンテナ	
610a ~ 610n	アンテナ	
620	無線機	
620a ~ 620n	無線機	
630	デジタルプロセッサ	
640	共存マネージャ(CxM)	30
644	データベース	
650	コントローラ/プロセッサ	
652	メモリ	
1000	モバイルワイヤレスデバイス	
1002	ホストおよび/または高レベルオペレーティングシステム	
1004	WLANモデムモジュール	
1006	ワイヤレス広域ネットワーク(WWAN)モデムモジュール	
1008	コネクタ	
1010	コネクタ	
1012	コネクタ	40
1014	コネクタ	
1200	装置	
1202	識別モジュール	
1204	選択モジュール	
1214	動的インターフェース選択システム	
1220	アンテナ	
1222	トランシーバ	
1224	バス	
1230	プロセッサ	
1232	コンピュータ可読媒体	50

【 図 1 】

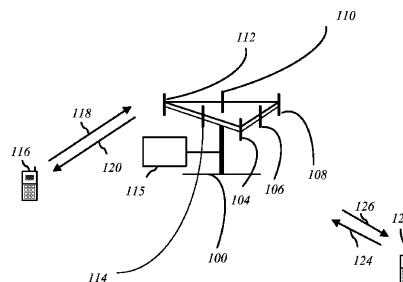
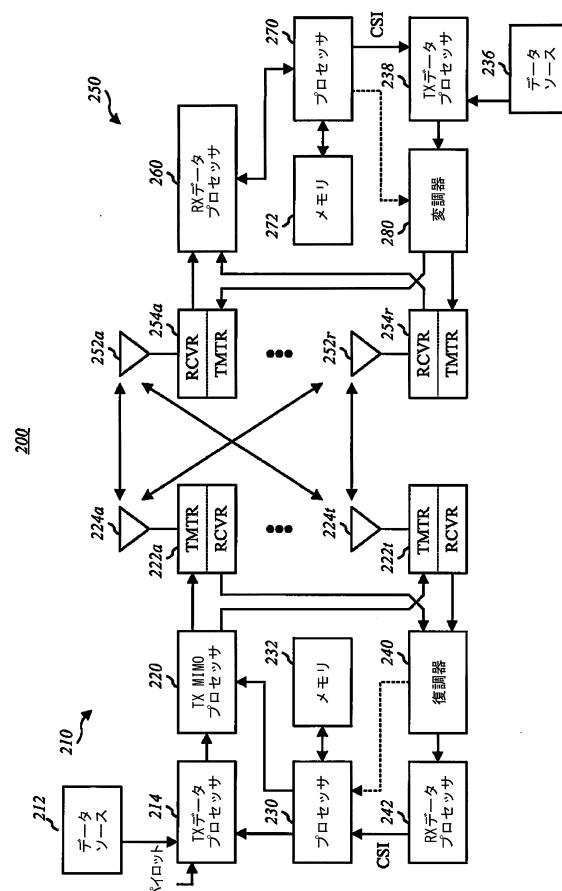
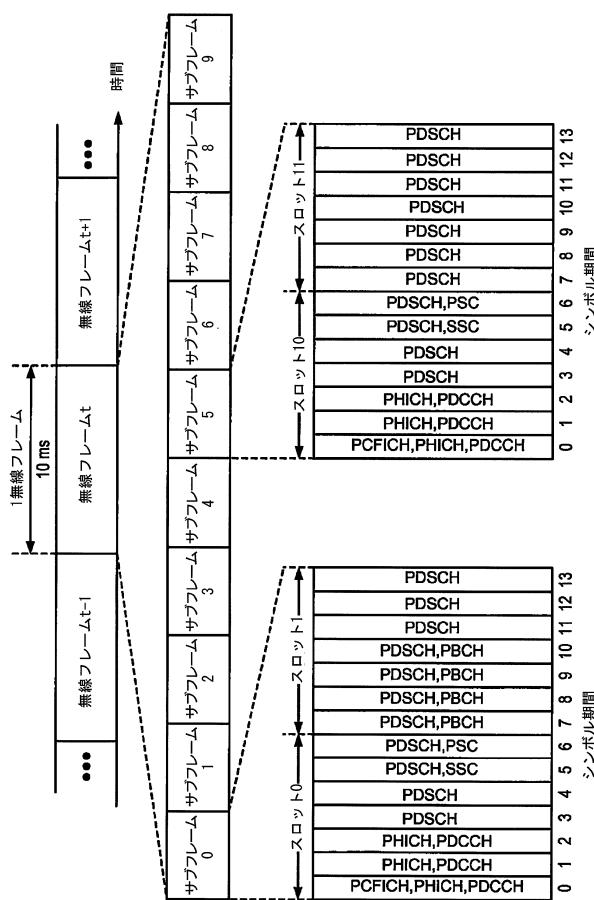


FIG. 1

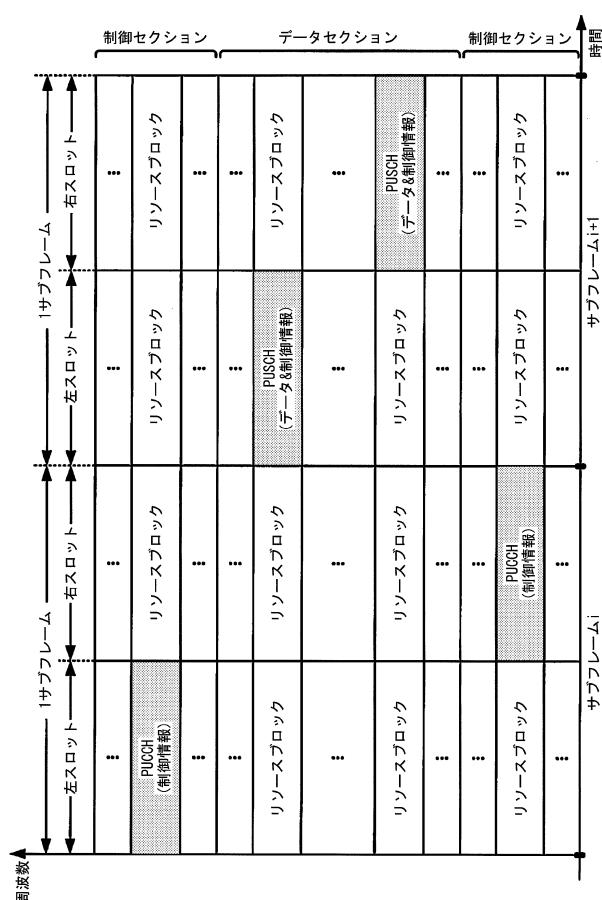
【 四 2 】



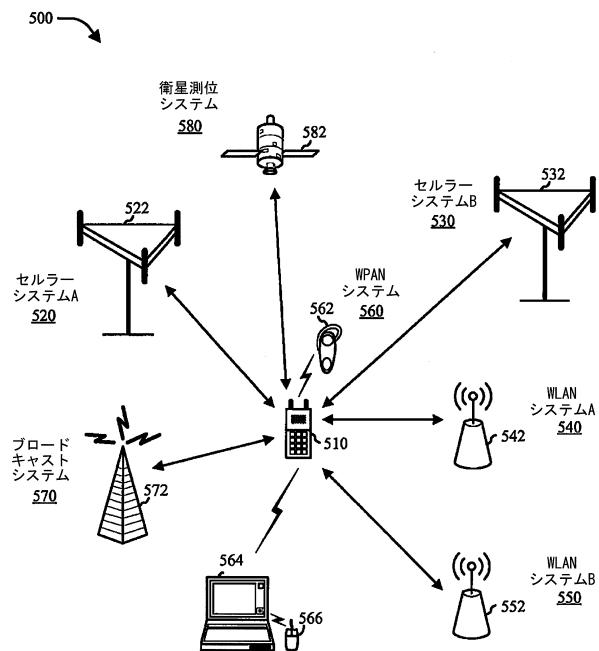
【 図 3 】



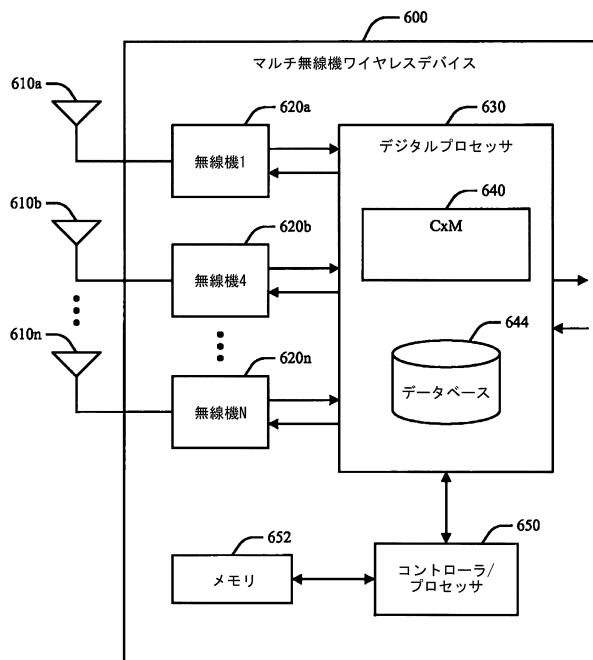
【 义 4 】



【図5】



【図6】



【図7】

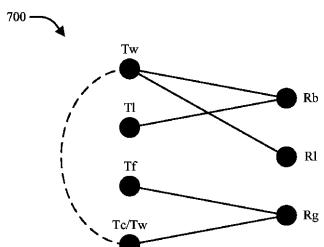
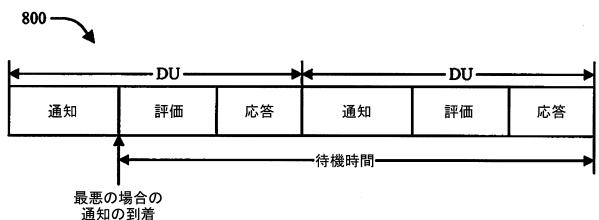
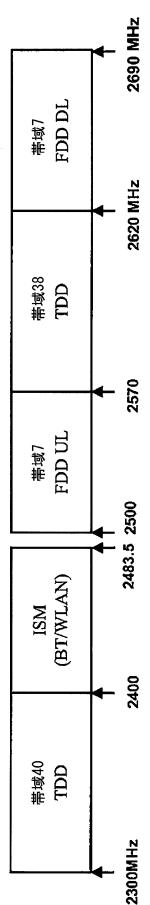


FIG. 7

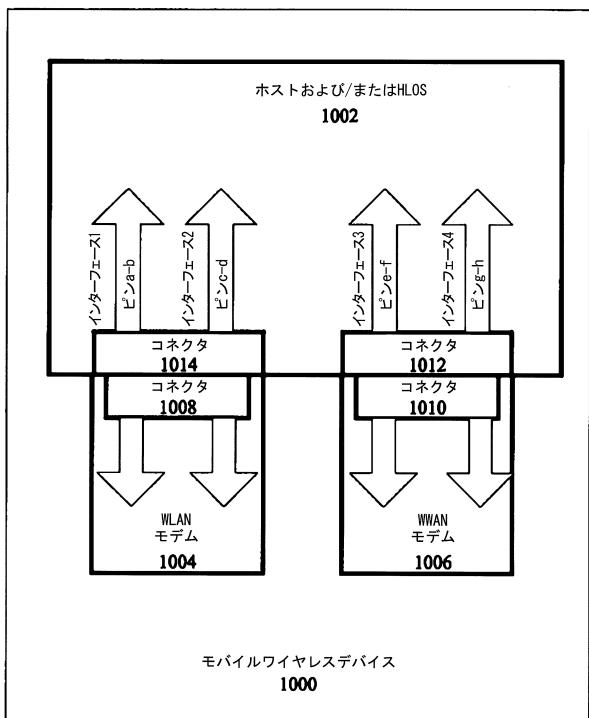
【図8】



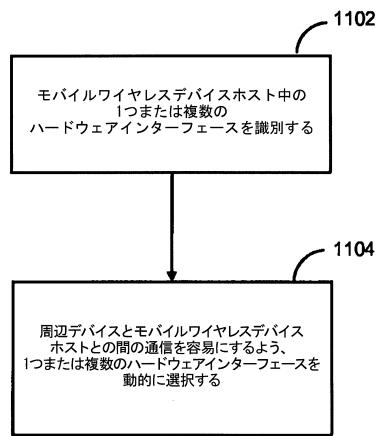
【図9】



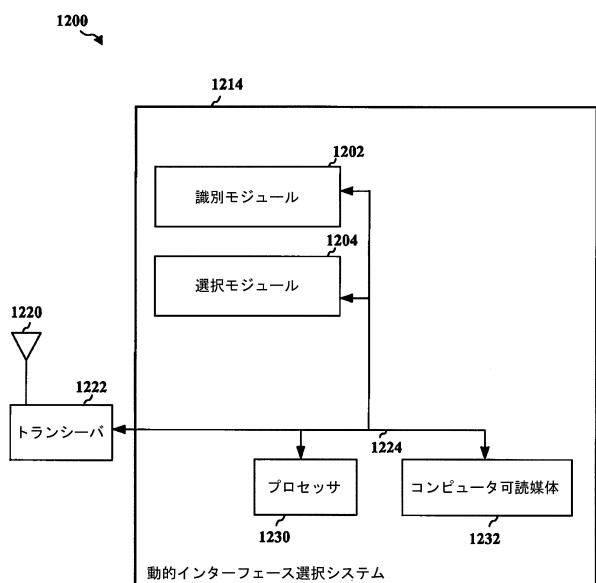
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2011-517543(JP,A)
特開2002-171303(JP,A)
特開平11-239389(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B	7 / 24 - 7 / 26
H 04 W	4 / 00 - 99 / 00
H 04 B	1 / 38 - 1 / 58
H 04 B	1 / 02 - 1 / 04
H 04 B	1 / 06
H 04 B	1 / 16