

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6509825号
(P6509825)

(45) 発行日 令和1年5月8日 (2019. 5. 8)

(24) 登録日 平成31年4月12日 (2019. 4. 12)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 L 27/26 (2006. 01)	HO 4 L 27/26 3 0 0
HO 4 W 72/04 (2009. 01)	HO 4 W 72/04 1 3 2
HO 4 W 72/08 (2009. 01)	HO 4 W 72/08

請求項の数 9 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-516834 (P2016-516834)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年9月23日 (2014. 9. 23)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-534591 (P2016-534591A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年11月4日 (2016. 11. 4)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/057007		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02015/048031		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成27年4月2日 (2015. 4. 2)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成29年8月24日 (2017. 8. 24)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/882, 975	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年9月26日 (2013. 9. 26)		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	14/331, 788		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成26年7月15日 (2014. 7. 15)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 I B E 認識チャネル選択

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信機におけるワイヤレス通信の方法であって、
前記送信機において、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電力を決定することと、
前記送信機から前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの経路損失を検出することと、
を備え、
前記複数のサブチャネルの各々についてアウテージ領域サイズを推定することと、ここにおいて、サブチャネルについて前記アウテージ領域サイズを前記推定することは、前記サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力と、前記近接送信機までの前記検出された経路損失とに基づく、
前記送信機から信号を送信するための前記複数のサブチャネルのうちの1つを選択することと、ここにおいて、前記選択することは、前記複数のサブチャネルの各々の前記推定されたアウテージ領域サイズに基づく、
を特徴とする、方法。

【請求項 2】

前記送信電力を前記決定することは、
インバンドエミッション (I B E) 電力、または
前記サブチャネル上の意図された送信信号の送信電力

のうちの少なくとも1つを決定することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々についての前記IBE電力は、近接送信機のIBEのモデル、およびそれぞれのサブチャネル上の前記意図された送信信号の前記近接送信機の前記送信電力の決定に基づいて決定される、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記複数のサブチャネルのうちの前記1つは、最も小さい推定されたアウテージ領域サイズを有する前記サブチャネルに基づいて選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

アウテージ領域は、前記送信機からの前記信号の意図された受信機がしきい値よりも小さい信号対干渉プラス雑音比(SINR)を経験する地理的エリアを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機の前記決定された送信電力は、前記サブチャネルについての前記アウテージ領域サイズを示す、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機までの前記検出された経路損失は、前記サブチャネルについての前記アウテージ領域サイズを示す、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

送信機であって、

前記送信機において、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電力を決定するための手段と、

前記送信機から前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの経路損失を検出するための手段と、

を備え、

前記複数のサブチャネルの各々についてアウテージ領域サイズを推定することと、ここにおいて、サブチャネルについて前記アウテージ領域サイズを前記推定することは、前記サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力と、前記近接送信機までの前記検出された経路損失とに基づく、

前記送信機から信号を送信するための前記複数のサブチャネルのうちの1つを選択することと、ここにおいて、前記選択することは、前記複数のサブチャネルの各々の前記推定されたアウテージ領域サイズに基づく、

を特徴とする、送信機。

【請求項9】

プロセッサに請求項1に記載の方法を実行させるためのプログラムを記録した、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2013年9月26日に提出された「IBE AWARE CHANNEL SELECTION」と題する米国仮出願第61/882,975号、および2014年7月15日に提出された「IBE AWARE CHANNEL SELECTION」と題する米国非仮出願第14/331,788号の利益を主張する。

【0002】

[0002]本開示は、一般に通信システムに関し、より詳細には、サブチャネル上で送信する送信機のインバンドエミッション(IBE: in-band emission)電力を認識しながら、信号を送信するための、帯域幅中のいくつかのサブチャネルのうちの1つを選択することに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなど、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、帯域幅、送信電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例としては、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム、シングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）システム、および時分割同期符号分割多元接続（TD-SCDMA）システムがある。

10

【0004】

[0004]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを与えるために様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例はロングタームエボリューション（LTE（登録商標）：Long Term Evolution）である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標）：Third Generation Partnership Project）によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications System）モバイル規格の拡張のセットである。LTEは、スペクトル効率を改善すること、コストを下げることに、サービスを改善すること、新しいスペクトルを利用すること、およびダウンリンク（DL）上ではOFDMAを使用し、アップリンク（UL）上ではSC-FDMAを使用し、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用して他のオープン規格とより良く統合することによって、モバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、LTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であるべきである。

20

【発明の概要】

【0005】

[0005]本開示の一態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供される。本装置は、帯域幅中の複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電力を決定し、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々までの経路損失を検出し、複数のサブチャネルの各々上の決定された送信電力と、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々までの検出された経路損失とに基づいて、信号を送信するための複数のサブチャネルのうちの1つを選択する。

30

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】[0006]ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図2】[0007]アクセスネットワークの一例を示す図。

【図3】[0008]LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図。

40

【図4】[0009]LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図。

【図5】[0010]ユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図。

【図6】[0011]アクセスネットワーク中の発展型ノードBおよびユーザ機器の一例を示す図。

【図7】[0012]デバイス間通信システムの図。

【図8】[0013]インバンドエミッションモデルを示す図。

【図9】[0014]送信機によってもたらされるアウトエージ（outage）エリアを示す図。

【図10】[0015]ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図11】[0016]例示的な装置における異なるモジュール／手段／構成要素間のデータフ

50

ローを示す概念データフロー図。

【図 1 2】[0017]処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[0018]添付の図面に関して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る構成のみを表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。

【0008】

[0019]次に、様々な装置および方法に関して電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の発明を実施するための形態において説明し、（「要素」と総称される）様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるかソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【0009】

[0020]例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム中の1つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

【0010】

[0021]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化される。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく、例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、電氣的消去可能プログラマブルROM（EEPROM（登録商標））、コンパクトディスクROM（CD-ROM）または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用されるディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（CD）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、およびフロッピー（登録商標）ディスク（disk）を含み、ディスク（disk）は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的

に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

【 0 0 1 1 】

[0022] 図 1 は、LTE ネットワークアーキテクチャ 100 を示す図である。LTE ネットワークアーキテクチャ 100 は発展型パケットシステム (EPS: Evolved Packet System) 100 と呼ばれることがある。EPS 100 は、1 つまたは複数のユーザ機器 (UE) 102 と、発展型 UMTS 地上波無線アクセスネットワーク (E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network) 104 と、発展型パケットコア (EPC: Evolved Packet Core) 110 と、ホーム加入者サーバ (HSS: Home Subscriber Server) 120 と、事業者のインターネットプロトコル (IP) サービス 122 とを含み得る。EPS は他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示していない。図示のように、EPS はパケット交換サービスを提供するが、当業者なら容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

【 0 0 1 2 】

[0023] E-UTRAN は発展型 ノード B (eNB) 106 と他の eNB 108 とを含む。eNB 106 は、UE 102 に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。eNB 106 は、バックホール (たとえば、X2 インターフェース) を介して他の eNB 108 に接続され得る。eNB 106 はまた、基地局、ノード B、アクセスポイント、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット (BSS: basic service set)、拡張サービスセット (ESS: extended service set)、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。eNB 106 は、UE 102 に EPC 110 へのアクセスポイントを与える。UE 102 の例としては、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル (SIP: session initiation protocol) 電話、ラップトップ、携帯情報端末 (PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ (たとえば、MP3 プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、タブレット、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE 102 は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

【 0 0 1 3 】

[0024] eNB 106 は EPC 110 に接続される。EPC 110 は、モビリティ管理エンティティ (MME: Mobility Management Entity) 112 と、他の MME 114 と、サービングゲートウェイ 116 と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス (MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service) ゲートウェイ 124 と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンター (BM-SC: Broadcast Multicast Service Center) 126 と、パケットデータネットワーク (PDN: Packet Data Network) ゲートウェイ 118 とを含み得る。MME 112 は、UE 102 と EPC 110 との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME 112 はベアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザ IP パケットはサービングゲートウェイ 116 を通して転送され、サービングゲートウェイ 116 自体は PDN ゲートウェイ 118 に接続される。PDN ゲートウェイ 118 は UE の IP アドレス割振りならびに他の機能を与える。PDN ゲートウェイ 118 は事業者の IP サービス 122 に接続される。事業者の IP サービス 122 は、インターネットと、イントラネットと、IP マルチメディアサブシステム (IMS: IP Multimedia Subsystem) と、PS ストリーミングサービス (PSS: PS Streaming Service) とを含み得る。BM-SC 126 は、MBMS ユーザサービスプロビジョニングおよび配信のための機能を与え得る。BM-SC 126 は、コンテンツプロバイダ MBMS 送信のためのエントリポイントとして働き得、PLMN 内の MBMS ベアラサービ

スを許可し、開始するために使用され得、M B M S 送信をスケジュールし、配信するために使用され得る。M B M S ゲートウェイ 1 2 4 は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク (M B S F N) エリアに属する e N B (たとえば、1 0 6、1 0 8) に M B M S トラフィックを配信するために使用され得、セッション管理 (開始 / 停止) と、e M B M S 関係の課金情報を収集することとを担当し得る。

【 0 0 1 4 】

[0025] 図 2 は、L T E ネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク 2 0 0 の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク 2 0 0 はいくつかのセルラー領域 (セル) 2 0 2 に分割される。1 つまたは複数のより低い電力クラスの e N B 2 0 8 は、セル 2 0 2 のうちの 1 つまたは複数と重複するセルラー領域 2 1 0 を有し得る。より低い電力クラスの e N B 2 0 8 は、フェムトセル (たとえば、ホーム e N B (H e N B : home eNB))、ピコセル、マイクロセル、またはリモートラジオヘッド (R R H : remote radio head) であり得る。マクロ e N B 2 0 4 は各々、それぞれのセル 2 0 2 に割り当てられ、セル 2 0 2 中のすべての U E 2 0 6 に E P C 1 1 0 へのアクセスポイントを与えるように構成される。アクセスネットワーク 2 0 0 のこの例には集中コントローラはないが、代替構成では集中コントローラが使用され得る。e N B 2 0 4 は、無線ベアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ 1 1 6 への接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。e N B は、1 つまたは複数の (たとえば、3 つの) セル (セクタとも呼ばれる) をサポートし得る。「セル」という用語は、e N B の最小カバレッジエリアを指すことができ、および / または e N B サブシステムサービングは特定のカバレッジエリアである。さらに、「e N B」、「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。

【 0 0 1 5 】

[0026] アクセスネットワーク 2 0 0 によって採用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。L T E 適用例では、周波数分割複信 (F D D) と時分割複信 (T D D : time division duplex) の両方をサポートするために、O F D M が D L 上で使用され、S C - F D M A が U L 上で使用される。当業者なら以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は L T E 適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオプティマイズド (E V - D O : Evolution-Data Optimized) またはウルトラモバイルブロードバンド (U M B) に拡張され得る。E V - D O および U M B は、C D M A 2 0 0 0 規格ファミリーの一部として第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2 (3 G P P 2 : 3rd Generation Partnership Project 2) によって公表されたエアインターフェース規格であり、移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供するために C D M A を採用する。これらの概念はまた、広帯域 C D M A (W - C D M A (登録商標)) と T D - S C D M A などの C D M A の他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス (U T R A : Universal Terrestrial Radio Access)、T D M A を採用するモバイル通信用グローバルシステム (G S M (登録商標) : Global System for Mobile Communication)、ならびに、O F D M A を採用する、発展型 U T R A (E - U T R A : Evolved UTRA)、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、および F l a s h - O F D M に拡張され得る。U T R A、E - U T R A、U M T S、L T E および G S M は、3 G P P 団体からの文書に記載されている。C D M A 2 0 0 0 および U M B は、3 G P P 2 団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存することになる。

【 0 0 1 6 】

[0027] e N B 2 0 4 は、M I M O 技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。M I M O 技術の使用により、e N B 2 0 4 は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信

10

20

30

40

50

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

10

【0017】

[0028]空間多重化は、概して、チャネル状態が良いときに使用される。チャネル状態があまり好ましくないときは、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通して送信するためのデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

20

【0018】

[0029]以下の詳細な説明では、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照しながらアクセスネットワークの様々な態様について説明する。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアを介してデータを変調するスペクトル拡散（spread-spectrum）技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間される。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性（orthogonality）」を与える。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル（たとえば、サイクリックプレフィックス）が各OFDMシンボルに追加され得る。ULは、高いピーク対平均電力比（PAPR：peak-to-average power ratio）を補償するために、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

30

【0019】

[0030]図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム（10ms）は、等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは複数のリソース要素に分割される。LTEでは、リソースブロックは、周波数領域中に12個の連続サブキャリアを含んでおり、各OFDMシンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域中に7個の連続OFDMシンボル、または84個のリソース要素を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスについて、リソースブロックは、時間領域中に6個の連続OFDMシンボルを含んでおり、72個のリソース要素を有する。R302、304として示されるリソース要素のいくつかは、DL基準信号（DL-RS：DL reference signal）を含む。DL-RSは、（共通RSと呼ばれることもある）セル固有RS（CRS：Cell-specific RS）302と、UE固有RS（UE-RS：UE-specific RS）304とを含む。UE-RS 304は、対応する物理DL共有チャネル（PDSCH）がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのデータレートは高くなる。

40

【0020】

[0031]図4は、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図400である。ULの

50

ための利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクション内のリソースブロックは、制御情報を送信するためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造は、データセクション中の連続するサブキャリアのすべてを単一のUEに割り当ててを可能にし得る連続サブキャリアを含むデータセクションを生じる。

【0021】

[0032] UEには、eNBに制御情報を送信するために、制御セクション中のリソースブロック410a、410bが割り当てられ得る。UEには、eNBにデータを送信するために、データセクション中のリソースブロック420a、420bも割り当てられ得る。UEは、制御セクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH: physical UL control channel)中で制御情報を送信し得る。UEは、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上の物理UL共有チャネル(PUSCH: physical UL shared channel)中でデータのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上でホッピングし得る。

【0022】

[0033] 初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH: physical random access channel)430中でUL同期を達成するために、リソースブロックのセットが使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送することができない。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数はネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、ある時間リソースおよび周波数リソースに制限される。周波数ホッピングはPRACHにはない。PRACH試みは単一のサブフレーム(1ms)中でまたは少数の連続サブフレームのシーケンス中で搬送され、UEは、フレーム(10ms)ごとに単一のPRACH試みだけを行うことができる。

【0023】

[0034] 図5は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1と、レイヤ2と、レイヤ3との3つのレイヤとともに示されている。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤを本明細書では物理レイヤ506と呼ぶ。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上にあり、物理レイヤ506を介したUEとeNBとの間のリンクを担当する。

【0024】

[0035] ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、ネットワーク側のeNBにおいて終端される、媒体アクセス制御(MAC: media access control)サブレイヤ510と、無線リンク制御(RLC: radio link control)サブレイヤ512と、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP: packet data convergence protocol)514サブレイヤとを含む。図示されていないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)と、接続の他端(たとえば、ファアエンドUE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤとを含むL2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

【0025】

[0036] PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間で多重化を行う。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するために上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュリティと、UEに対するeNB間のハンドオーバーサポートとを与える。RLCサブレイヤ

10

20

30

40

50

5 1 2 は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリと、紛失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求（H A R Q : hybrid automatic repeat request）による、順が狂った受信を補正するデータパケットの並べ替えとを行う。M A C サブレイヤ 5 1 0 は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を行う。M A C サブレイヤ 5 1 0 はまた、U E の間で 1 つのセル内の様々な無線リソース（たとえば、リソースブロック）を割り振ることを担当する。M A C サブレイヤ 5 1 0 はまた H A R Q 動作を担当する。

【 0 0 2 6 】

[0037] 制御プレーンでは、U E および e N B のための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ 5 0 6 および L 2 レイヤ 5 0 8 について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ 3（L 3 レイヤ）中に無線リソース制御（R R C : radio resource control）サブレイヤ 5 1 6 を含む。R R C サブレイヤ 5 1 6 は、無線リソース（たとえば、無線ベアラ）を取得することと、e N B と U E との間の R R C シグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担当する。

【 0 0 2 7 】

[0038] 図 6 は、アクセスネットワーク中で U E 6 5 0 と通信している e N B 6 1 0 のブロック図である。D L では、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ / プロセッサ 6 7 5 に与えられる。コントローラ / プロセッサ 6 7 5 は L 2 レイヤの機能を実装する。D L では、コントローラ / プロセッサ 6 7 5 は、様々な優先度メトリックに基づいてヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、U E 6 5 0 への無線リソース割振りとを行う。コントローラ / プロセッサ 6 7 5 はまた、H A R Q 動作と、紛失パケットの再送信と、U E 6 5 0 へのシグナリングとを担当する。

【 0 0 2 8 】

[0039] 送信（T X）プロセッサ 6 1 6 は、L 1 レイヤ（すなわち、物理レイヤ）のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、U E 6 5 0 における前方誤り訂正（F E C : forward error correction）と、様々な変調方式（たとえば、2 位相シフトキーイング（B P S K : binary phase-shift keying）、4 位相シフトキーイング（Q P S K : quadrature phase-shift keying）、M 位相シフトキーイング（M - P S K : M-phase-shift keying）、多値直交振幅変調（M - Q A M : M-quadrature amplitude modulation））に基づいた信号コンスタレーションへのマッピングとを可能にするために、コーディングとインターリーブとを含む。次いで、コーディングされた変調されたシンボルは並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いで O F D M サブキャリアにマッピングされ、時間領域および / または周波数領域中で基準信号（たとえば、パイロット）と多重化され、次いで逆高速フーリエ変換（I F F T : Inverse Fast Fourier Transform）を使用して互いに合成されて、時間領域 O F D M シンボルストリームを搬送する物理チャネルが生成される。O F D M ストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコードされる。チャネル推定器 6 7 4 からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、U E 6 5 0 によって送信される基準信号および / またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。次いで、各空間ストリームは、別個の送信機 6 1 8 T X を介して異なるアンテナ 6 2 0 に与えられ得る。各送信機 6 1 8 T X は、送信のためにそれぞれの空間ストリームで R F キャリアを変調し得る。

【 0 0 2 9 】

[0040] U E 6 5 0 において、各受信機 6 5 4 R X は、そのそれぞれのアンテナ 6 5 2 を通して信号を受信する。各受信機 6 5 4 R X は、R F キャリア上に変調された情報を復元し、受信機（R X）プロセッサ 6 5 6 に情報を与える。R X プロセッサ 6 5 6 は、L 1 レイヤの様々な信号処理機能を実装する。R X プロセッサ 6 5 6 は、U E 6 5 0 に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行し得る。複数

10

20

30

40

50

の空間ストリームがUE 650に宛てられた場合、それらはRXプロセッサ656によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。RXプロセッサ656は、次いで高速フーリエ変換（FFT：Fast Fourier Transform）を使用してOFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別々のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと、基準信号とは、eNB 610によって送信される、可能性が最も高い信号コンステレーションポイントを決定することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上でeNB 610によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号され、デインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ/プロセッサ659に与えられる。

10

【0030】

[0041]コントローラ/プロセッサ659はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ660に関連付けられ得る。メモリ660はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ659は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、復号（decipher）と、ヘッダ復元（decompression）と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表すデータシンク662に与えられる。また、様々な制御信号がL3処理のためにデータシンク662に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作をサポートするために肯定応答（ACK）および/または否定応答（NACK）プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

20

【0031】

[0042]ULでは、データソース667は、コントローラ/プロセッサ659に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース667は、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。eNB 610によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ659は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、eNB 610による無線リソース割振りに基づく論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化とを行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのためのL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作、紛失パケットの再送信、およびeNB 610へのシグナリングを担当する。

30

【0032】

[0043]eNB 610によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器658によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、TXプロセッサ668によって使用され得る。TXプロセッサ668によって生成される空間ストリームは、別個の送信機654TXを介して異なるアンテナ652に与えられ得る。各送信機654TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

40

【0033】

[0044]UL送信は、UE 650における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法でeNB 610において処理される。各受信機618RXは、そのそれぞれのアンテナ620を通して信号を受信する。各受信機618RXは、RFキャリア上で変調された情報を復元し、RXプロセッサ670に情報を与える。RXプロセッサ670はL1レイヤを実装し得る。

【0034】

[0045]コントローラ/プロセッサ675はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ675は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ676に関連付けられ得る。メモリ676はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントロー

50

ラノプロセッサ675は、UE650からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、復号と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラノプロセッサ675からの上位レイヤパケットはコアネットワークに与えられ得る。コントローラノプロセッサ675はまた、HARQ動作をサポートするためにACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【0035】

[0046]図7はデバイス間通信システム700の図である。デバイス間(D2D)通信システム700は、複数のワイヤレスデバイス704、706、708、710を含む。デバイス間通信システム700は、たとえば、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN: wireless wide area network)などのセルラー通信システムと重なり得る。ワイヤレスデバイス704、706、708、710の一部は、DL/UL WWANスペクトルを使用してデバイス間通信において互いに通信し、一部は基地局702と通信し、一部は両方を行い得る。たとえば、図7に示されているように、ワイヤレスデバイス708、710はデバイス間通信中であり、ワイヤレスデバイス704、706はデバイス間通信中である。ワイヤレスデバイス704、706は基地局702とも通信している。

【0036】

[0047]以下で説明する例示的な方法および装置は、たとえば、FlashLinQ、WiMedia、Bluetooth(登録商標)、ZigBee(登録商標)、またはIEEE802.11規格に基づくWi-Fiに基づくワイヤレスデバイス間通信システムなど、様々なワイヤレスデバイス間通信システムのいずれにも適用可能である。説明を簡略化するために、例示的な方法および装置についてLTEのコンテキスト内で説明する。ただし、例示的な方法および装置は、様々な他のワイヤレスデバイス間通信システムにより一般的に適用可能であることを当業者は理解されよう。

【0037】

[0048]本開示の一態様は、公共安全上の懸念によって動機づけられたブロードキャストD2D通信に関する。ブロードキャスト通信のためのベースライン設計は、帯域幅を狭帯域サブチャネルに分割するものであり得、ここにおいて、いくつかの近接送信機(neighboring transmitters)の各送信機は、信号を送信するために1つのサブチャネルを選択し得る。サブチャネル選択は、受信されたエネルギー測定値に基づき得る。

【0038】

[0049]インバンドエミッションによってシステム性能に対する制限が課され得る。インバンドエミッション(IBE)は、あるサブチャネル上で送信するある送信機によって引き起こされ、別のサブチャネル上で受信機に送信する別の送信機に課される、干渉である。本開示では、帯域幅のサブチャネル上のIBEを認識しながらのサブチャネル選択を可能にすることによってシステム性能を改善するための方法および装置が提供される。

【0039】

[0050]図8は、インバンドエミッションモデルを示す図800である。図9は、送信機によってもたらされるアウトレンジエリア(たとえば、ゾーン、領域など)を示す図900である。サブチャネル選択アルゴリズムを決定するために2つの観測が利用され得る。第1に、すべてのサブチャネルが同じ量の干渉を受けるとは限らない。図8を参照すると、インバンドエミッションモデルのプロットは、近接サブチャネルならびに他のサブチャネル(たとえば、I/Qまたは画像サブチャネル)がより多くの干渉を経験することを示す。

【0040】

[0051]第2に、より遠く離れて位置する送信機がより多くの干渉を引き起こす。たとえば、指数4および-30dBcのIBEを用いた均一な経路損失をもつ単純なモデルを考える。図9を参照すると、送信機TX1 902は、近接送信機TX2 904から距離dである。送信機TX1 902はまた、別の近接送信機TX3 906からdよりも大きい距離にある。送信機TX2 904のアウテージゾーン914および送信機TX3

906のアウテージゾーン916も示される。アウテージゾーンは、ホーム送信機（たとえば、TX1 902）からの信号の意図された受信機がしきい値（たとえば、0 dB）よりも小さい信号対干渉プラス雑音比（SINR：signal-to-interference-plus-noise ratio）を経験する、近接送信機（たとえば、TX2 904またはTX3 906）に關係する地理的エリア（領域）として定義され得る。

【0041】

[0052]図9において、送信機TX1 902から距離dにある送信機TX2 904は、約 $d/10$ の半径を有する円形アウテージゾーン914をもたらし得る。送信機TX2 904に10倍近接した、送信機TX1 902からの信号の意図された受信機は、送信機TX2 904のIBEによる送信機TX2 904のアウテージゾーン914中に
10
あることになる。したがって、送信機TX1 902からの信号の意図された受信機は、送信機TX2 904のアウテージゾーン914中にあるとき、しきい値（たとえば、0 dB）よりも小さいSINRを経験することになる。送信機がもたらすアウテージエリアによって送信機が特徴づけられる場合、送信機TX1 902からより遠い送信機（たとえば、dよりも大きい距離にある送信機TX3 906）は、送信機により近い送信機（たとえば、送信機TX2 904）よりも大きいアウテージゾーンをもたらすことになる。

【0042】

[0053]一態様では、サブチャネル選択のための方法が提供される。一例によれば、いくつかの近接送信機の各送信機は、その周囲をモニターし、所与の帯域幅のどのサブチャ
20
ネルが近接送信機によって占有されるかを決定し得る。各送信機はまた、各近接送信機の相対強度をモニターし得る。

【0043】

[0054]各サブチャネルについて、送信機は、送信機が、意図された受信機に信号を送信するためのそれぞれのサブチャネルを使用しようとする場合に、それぞれのサブチャネルに關係するアウテージゾーン（アウテージ領域）を推定し得る。推定は、モデル（たとえば、図8に示されたパターン）に基づくIBEの推定、および/またはそれぞれのサブチャネル上で送信する近接送信機までの経路損失推定に基づくアウテージゾーンの推定を含み得る。推定中に、1）より大きいIBEをもつサブチャネルが、より大きいアウテージ
30
ゾーンの暗示し、2）より弱い送信機が、より大きいアウテージゾーンの暗示するという特性が適用され得る。送信機は次いで、最も小さい推定されたアウテージゾーンをもつサブチャネルを選択し得る。

【0044】

[0055]図10は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1000である。この方法は、第1の送信機（たとえば、UEまたは図7のワイヤレスデバイス704、706、708、または710のうちのいずれか1つ）によって実行され得る。

【0045】

[0056]ステップ1002において、第1の送信機は、帯域幅中の複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電力を決定する。送信電力決定は、それぞれのサブチャネル上で送信する近接送信機のインバンドエミッション（IBE）電力
40
を決定すること、および/または意図された送信信号を送信する近接送信機の送信電力を決定することを含み得る。一態様では、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々についてのIBE電力は、IBEのモデルと、それぞれのサブチャネル上の意図された送信信号の送信電力の決定とに基づいて決定される。

【0046】

[0057]ステップ1004において、第1の送信機は、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々までの経路損失を検出する。第1の送信機は、次いで、複数のサブチャネルの各々上の決定された送信電力と、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々までの検出された経路損失とに基づいて、信号を送信するための複数のサブチャネルのうちの1つを選択し得る。
50

【 0 0 4 7 】

[0058]たとえば、ステップ 1 0 0 6 において、複数のサブチャネルの各々について、第 1 の送信機は、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力と、近接送信機までの検出された経路損失とに基づいて、サブチャネルについてのアウトエージ領域のサイズを推定する。アウトエージ領域は、第 1 の送信機からの信号の意図された受信機がしきい値（たとえば、0 dB）よりも小さい信号対干渉プラス雑音比（S I N R）を経験する地理的エリアを含み得る。一態様では、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力は、サブチャネルについてのアウトエージ領域のサイズを示す。さらに、サブチャネル上で送信する近接送信機までの検出された経路損失も、サブチャネルについてのアウトエージ領域のサイズを示す。

10

【 0 0 4 8 】

[0059]ステップ 1 0 0 8 において、第 1 の送信機は、複数のサブチャネルの各々についての推定されたアウトエージ領域サイズに基づいて複数のサブチャネルのうちの 1 つを選択する。一態様では、第 1 の送信機は、最も小さい推定されたアウトエージ領域サイズを有するサブチャネルに基づいて複数のサブチャネルのうちの 1 つを選択する。

【 0 0 4 9 】

[0060]図 1 1 は、例示的な装置 1 1 0 2 の異なるモジュール / 手段 / 構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図 1 1 0 0 である。本装置は、第 1 の送信機（たとえば、U E または図 7 のワイヤレスデバイス 7 0 4、7 0 6、7 0 8、または 7 1 0 のうちのいずれか 1 つ）であり得る。本装置は、受信モジュール 1 1 0 4 と、送信電力決定モジュール 1 1 0 6 と、経路損失検出モジュール 1 1 0 8 と、アウトエージ領域推定モジュール 1 1 1 0 と、サブチャネル処理モジュール 1 1 1 2 と、送信モジュール 1 1 1 4 とを含む。

20

【 0 0 5 0 】

[0061]送信電力決定モジュール 1 1 0 6 は、帯域幅中の複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機（たとえば、1 つまたは複数の近接送信機 1 1 5 0）の各々の送信電力を（受信モジュール 1 1 0 4 および送信モジュール 1 1 1 4 を介して）決定する。送信電力決定は、それぞれのサブチャネル上で送信する近接送信機のインバンドエミッション（I B E）電力を決定すること、および / または意図された送信信号を送信する近接送信機の送信電力を決定することを含み得る。一態様では、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々についての I B E 電力が、I B E のモデルと、それぞれのサブチャネル上の意図された送信信号の送信電力の決定とに基づいて決定される。

30

【 0 0 5 1 】

[0062]経路損失検出モジュール 1 1 0 8 は、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々までの経路損失を（受信モジュール 1 1 0 4 および送信モジュール 1 1 1 4 を介して）検出する。装置 1 1 0 2 は、複数のサブチャネルの各々上の決定された送信電力と、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々までの検出された経路損失とに基づいて、（送信モジュール 1 1 1 4 を介して）信号を送信するための複数のサブチャネルのうちの 1 つを選択し得る。

【 0 0 5 2 】

[0063]たとえば、複数のサブチャネルの各々について、アウトエージ領域推定モジュール 1 1 1 0 は、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力と、近接送信機までの検出された経路損失とに基づいて、サブチャネルについてのアウトエージ領域のサイズを推定する。アウトエージ領域は、第 1 の送信機からの信号の意図された受信機が、しきい値（たとえば、0 dB）よりも小さい信号対干渉プラス雑音比（S I N R）を経験する地理的エリアを含み得る。一態様では、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力は、サブチャネルについてのアウトエージ領域のサイズを示す。さらに、サブチャネル上で送信する近接送信機までの検出された経路損失も、サブチャネルについてのアウトエージ領域のサイズを示す。

40

【 0 0 5 3 】

50

[0064]サブチャネル処理モジュール 1 1 1 2 は、複数のサブチャネルの各々についての推定されたアウテージ領域サイズに基づいて複数のサブチャネルのうちの 1 つを選択する。一態様では、サブチャネル処理モジュール 1 1 1 2 は、最も小さい推定されたアウテージ領域サイズを有するサブチャネルに基づいて複数のサブチャネルのうちの 1 つを選択する。

【 0 0 5 4 】

[0065]本装置は、図 1 0 の上述のフローチャート中のアルゴリズムのステップの各々を実行する追加のモジュールを含み得る。したがって、図 1 0 の上述のフローチャート中の各ステップは 1 つのモジュールによって実行され得、本装置は、それらのモジュールのうちの 1 つまたは複数を含み得る。それらのモジュールは、述べられたプロセス / アルゴリズムを行うように特に構成された 1 つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス / アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【 0 0 5 5 】

[0066]図 1 2 は、処理システム 1 2 1 4 を採用する装置 1 1 0 2 ' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図 1 2 0 0 である。処理システム 1 2 1 4 は、バス 1 2 2 4 によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス 1 2 2 4 は、処理システム 1 2 1 4 の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス 1 2 2 4 は、プロセッサ 1 2 0 4 によって表される 1 つまたは複数のプロセッサおよび / またはハードウェアモジュールと、モジュール 1 1 0 4、1 1 0 6、1 1 0 8、1 1 1 0、1 1 1 2、1 1 1 4 と、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1 2 2 4 はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

【 0 0 5 6 】

[0067]処理システム 1 2 1 4 はトランシーバ 1 2 1 0 に結合され得る。トランシーバ 1 2 1 0 は 1 つまたは複数のアンテナ 1 2 2 0 に結合される。トランシーバ 1 2 1 0 は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。トランシーバ 1 2 1 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 1 2 2 0 から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム 1 2 1 4、特に受信モジュール 1 1 0 4 に与える。さらに、トランシーバ 1 2 1 0 は、処理システム 1 2 1 4、特に送信モジュール 1 1 1 4 から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1 つまたは複数のアンテナ 1 2 2 0 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1 2 1 4 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 に結合されたプロセッサ 1 2 0 4 を含む。プロセッサ 1 2 0 4 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ 1 2 0 4 によって実行されたとき、処理システム 1 2 1 4 に、特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1 2 0 4 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール 1 1 0 4、1 1 0 6、1 1 0 8、1 1 1 0、1 1 1 2、および 1 1 1 4 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ 1 2 0 4 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 中に常駐する / 記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1 2 0 4 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム 1 2 1 4 は、UE 6 5 0 の構成要素であり得、メモリ 6 6 0 および / または TX プロセッサ 6 6 8 と、RX プロセッサ 6 5 6 と、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 とのうちの少なくとも 1 つを含み得る。

【 0 0 5 7 】

[0068]一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1 1 0 2 / 1 1 0 2 ' は、帯域幅中の

10

20

30

40

50

複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電力を決定するための手段と、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々までの経路損失を検出するための手段と、複数のサブチャネルの各々上の決定された送信電力と、複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々までの検出された経路損失とに基づいて、信号を送信するための複数のサブチャネルのうちの1つを選択するための手段と、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力と、近接送信機までの検出された経路損失とに基づいて、サブチャネルについてのアウテージ領域のサイズを推定するための手段とを含み、ここにおいて、選択するための手段は、複数のサブチャネルの各々についての推定されたアウテージ領域サイズに基づいて複数のサブチャネルのうちの1つを選択するように構成される。

10

【0058】

[0069] 上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された、装置1102、および/または装置1102'の処理システム1214の上述のモジュールのうちの1つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム1214は、TXプロセッサ668と、RXプロセッサ656と、コントローラ/プロセッサ659とを含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された、TXプロセッサ668と、RXプロセッサ656と、コントローラ/プロセッサ659とであり得る。

【0059】

[0070] 開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層は並べ替えられ得ることを理解されたい。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

20

【0060】

[0071] 以上の説明は、当業者が本明細書で説明された様々な態様を実行できるようにするために提供される。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般的原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、特許請求の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用する。「例示的」として本明細書で説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利なものと解釈すべきではない。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という語は「1つまたは複数の」を表す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、ならびに「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、Aのうちの複数個、Bのうちの複数個、またはCのうちの複数個を含み得る。詳細には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであり得、ただし、いずれのそのような組合せも、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバーを含み得る。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明された様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書で開示されたいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という語句を使用して明確に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

30

40

50

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。

[C 1]

第 1 の送信機のワイヤレス通信の方法であって、

帯域幅中の複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電力を決定することと、

前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの経路損失を検出することと、

前記複数のサブチャネルの各々上の前記決定された送信電力と、前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの前記検出された経路損失とに基づいて、信号を送信するための前記複数のサブチャネルのうちの 1 つを選択することとを備える方法。

10

[C 2]

前記送信電力を前記決定することは、

インバンドエミッション (I B E) 電力、または

意図された送信信号の送信電力

のうちの少なくとも 1 つを決定することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々についての前記 I B E 電力は、I B E のモデルと、それぞれのサブチャネル上の前記意図された送信信号の前記送信電力の決定とに基づいて決定される、C 2 に記載の方法。

20

[C 4]

前記複数のサブチャネルの各々について、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力と、前記近接送信機までの前記検出された経路損失とに基づいて、前記サブチャネルについてのアウトージ領域のサイズを推定することをさらに備え、

ここにおいて、前記複数のサブチャネルのうちの前記 1 つは、前記複数のサブチャネルの各々についての前記推定されたアウトージ領域サイズに基づいて選択される、C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記複数のサブチャネルのうちの前記 1 つは、最も小さい推定されたアウトージ領域サイズを有する前記サブチャネルに基づいて選択される、C 4 に記載の方法。

30

[C 6]

前記アウトージ領域は、前記第 1 の送信機からの前記信号の意図された受信機がしきい値よりも小さい信号対干渉プラス雑音比 (S I N R) を経験する地理的エリアを備える、C 4 に記載の方法。

[C 7]

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機の前記決定された送信電力は、前記サブチャネルについての前記アウトージ領域の前記サイズを示す、C 4 に記載の方法。

[C 8]

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機までの前記検出された経路損失は、前記サブチャネルについての前記アウトージ領域の前記サイズを示す、C 4 に記載の方法。

40

[C 9]

ワイヤレス通信のための第 1 の送信機であって、

帯域幅中の複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電力を決定するための手段と、

前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの経路損失を検出するための手段と、

前記複数のサブチャネルの各々上の前記決定された送信電力と、前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの前記検出された経路損失とに基づいて、信号を送信するための前記複数のサブチャネルのうちの 1 つを選択するための手段と

50

を備える第1の送信機。

[C 1 0]

前記送信電力を決定するための前記手段は、
インバンドエミッション (I B E) 電力、または
意図された送信信号の送信電力

のうちの少なくとも1つを決定するように構成される、C 9 に記載の第1の送信機。

[C 1 1]

前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々についての
前記 I B E 電力は、I B E のモデルと、それぞれのサブチャネル上の前記意図された送信
信号の前記送信電力の決定とに基づいて決定される、C 1 0 に記載の第1の送信機。

10

[C 1 2]

前記複数のサブチャネルの各々について、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定
された送信電力と、前記近接送信機までの前記検出された経路損失とに基づいて、前記サ
ブチャネルについてのアウトージ領域のサイズを推定するための手段をさらに備え、

ここにおいて、選択するための前記手段は、前記複数のサブチャネルの各々についての
前記推定されたアウトージ領域サイズに基づいて前記複数のサブチャネルのうちの前記 1
つを選択するように構成される、C 9 に記載の第1の送信機。

[C 1 3]

選択するための前記手段は、最も小さい推定されたアウトージ領域サイズを有する前記
サブチャネルに基づいて前記複数のサブチャネルのうちの前記 1 つを選択するように構成
される、C 1 2 に記載の第1の送信機。

20

[C 1 4]

前記アウトージ領域は、前記第1の送信機からの前記信号の意図された受信機がしきい
値よりも小さい信号対干渉プラス雑音比 (S I N R) を経験する地理的エリアを備える、
C 1 2 に記載の第1の送信機。

[C 1 5]

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機の前記決定された送信電力は、前記サブ
チャネルについての前記アウトージ領域の前記サイズを示す、C 1 2 に記載の第1の送信
機。

[C 1 6]

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機までの前記検出された経路損失は、前記
サブチャネルについての前記アウトージ領域の前記サイズを示す、C 1 2 に記載の第1の
送信機。

30

[C 1 7]

ワイヤレス通信のための第1の送信機であって、
メモリと、

前記メモリに結合され、

帯域幅中の複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電
力を決定することと、

前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの経路
損失を検出することと、

40

前記複数のサブチャネルの各々上の前記決定された送信電力と、前記複数のサブチャネ
ル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの前記検出された経路損失とに
基づいて、信号を送信するための前記複数のサブチャネルのうちの1つを選択することと
を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

を備える第1の送信機。

[C 1 8]

前記送信電力を決定するように構成された前記少なくとも1つのプロセッサは、
インバンドエミッション (I B E) 電力、または
意図された送信信号の送信電力

50

のうちの少なくとも1つを決定するように構成され、

ここにおいて、前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々についての前記 I B E 電力は、I B E のモデルと、それぞれのサブチャネル上の前記意図された送信信号の前記送信電力の決定とに基づいて決定される、C 1 7 に記載の第 1 の送信機。

[C 1 9]

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記複数のサブチャネルの各々について、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力と、前記近接送信機までの前記検出された経路損失とに基づいて、前記サブチャネルについてのアウトージ領域のサイズを推定するようにさらに構成され、

ここにおいて、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記複数のサブチャネルの各々についての前記推定されたアウトージ領域サイズに基づいて前記複数のサブチャネルのうちの前記1つを選択するように構成される、C 1 7 に記載の第 1 の送信機。

[C 2 0]

前記少なくとも1つのプロセッサは、最も小さい推定されたアウトージ領域サイズを有する前記サブチャネルに基づいて前記複数のサブチャネルのうちの前記1つを選択するように構成される、C 1 9 に記載の第 1 の送信機。

[C 2 1]

前記アウトージ領域は、前記第 1 の送信機からの前記信号の意図された受信機がしきい値よりも小さい信号対干渉プラス雑音比 (S I N R) を経験する地理的エリアを備える、C 1 9 に記載の第 1 の送信機。

[C 2 2]

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機の前記決定された送信電力は、前記サブチャネルについての前記アウトージ領域の前記サイズを示す、C 1 9 に記載の第 1 の送信機。

[C 2 3]

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機までの前記検出された経路損失は、前記サブチャネルについての前記アウトージ領域の前記サイズを示す、C 1 9 に記載の第 1 の送信機。

[C 2 4]

コンピュータ可読媒体に記憶されたコンピュータプログラム製品であって、少なくとも1つのプロセッサ上で実行されたとき、前記少なくとも1つのプロセッサに、

帯域幅中の複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する複数の近接送信機の各々の送信電力を決定することと、

前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの経路損失を検出することと、

前記複数のサブチャネルの各々上の前記決定された送信電力と、前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々までの前記検出された経路損失とに基づいて、信号を送信するための前記複数のサブチャネルのうちの1つを選択することとを行わせるコードを備えるコンピュータプログラム製品。

[C 2 5]

前記少なくとも1つのプロセッサに前記送信電力を決定させる前記コードは、

インバンドエミッション (I B E) 電力、または

意図された送信信号の送信電力

のうちの少なくとも1つを決定するように構成され、

ここにおいて、前記複数のサブチャネル上でそれぞれ送信する前記複数の近接送信機の各々についての前記 I B E 電力は、I B E のモデルと、それぞれのサブチャネル上の前記意図された送信信号の前記送信電力の決定とに基づいて決定される、C 2 4 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 6]

10

20

30

40

50

前記複数のサブチャネルの各々について、前記少なくとも1つのプロセッサに、サブチャネル上で送信する近接送信機の決定された送信電力と、前記近接送信機までの前記検出された経路損失とに基づいて、前記サブチャネルについてのアウトージ領域のサイズを推定させるコードをさらに備え、

ここにおいて、前記少なくとも1つのプロセッサに選択させる前記コードは、前記複数のサブチャネルの各々についての前記推定されたアウトージ領域サイズに基づいて前記複数のサブチャネルのうちの前記1つを選択するように構成される、C 2 4に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 7]

前記少なくとも1つのプロセッサに選択させる前記コードは、最も小さい推定されたアウトージ領域サイズを有する前記サブチャネルに基づいて前記複数のサブチャネルのうちの前記1つを選択するように構成される、C 2 6に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 8]

前記アウトージ領域は、前記第1の送信機からの前記信号の意図された受信機がしきい値よりも小さい信号対干渉プラス雑音比 (S I N R) を経験する地理的エリアを備える、C 2 6に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 9]

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機の前記決定された送信電力は、前記サブチャネルについての前記アウトージ領域の前記サイズを示す、C 2 6に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 0]

前記サブチャネル上で送信する前記近接送信機までの前記検出された経路損失は、前記サブチャネルについての前記アウトージ領域の前記サイズを示す、C 2 6に記載のコンピュータプログラム製品。

【 図 1 】

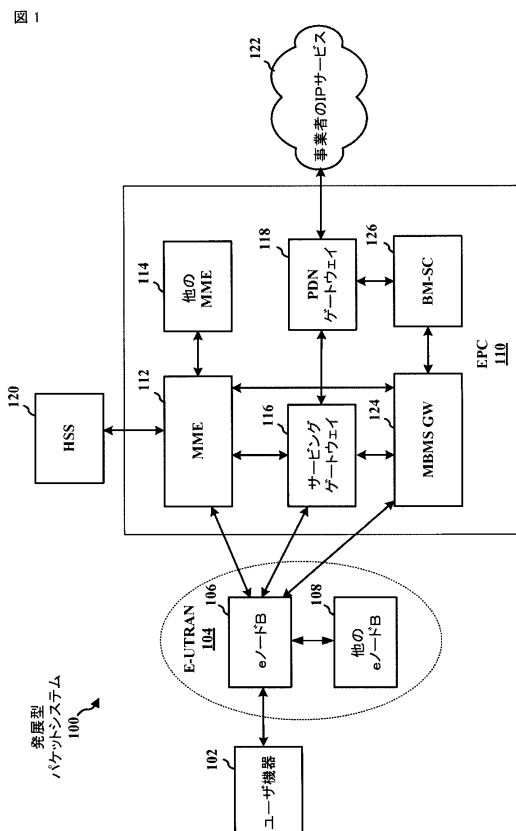


FIG. 1

【 図 2 】

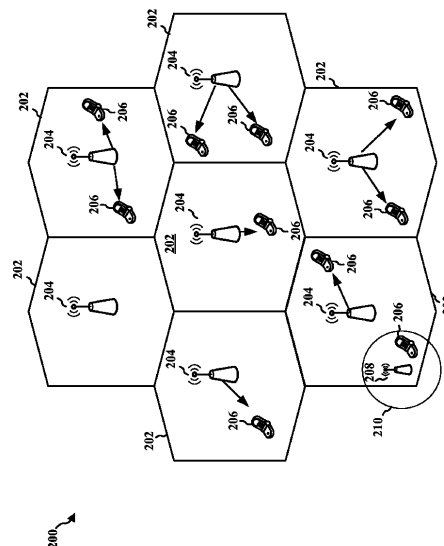


FIG. 2

【 図 3 】

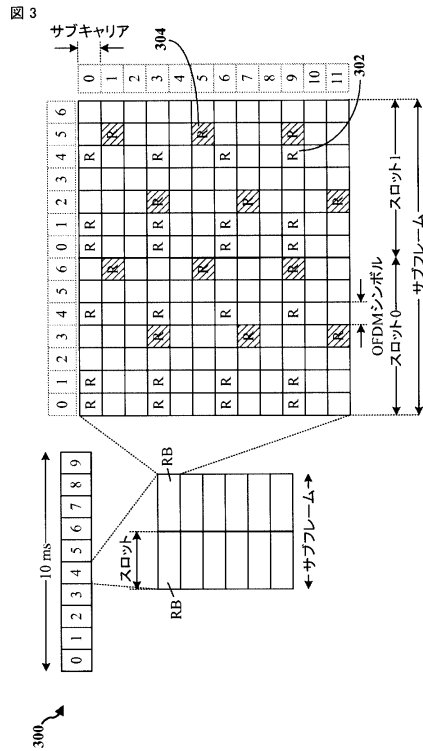


FIG. 3

【 図 4 】

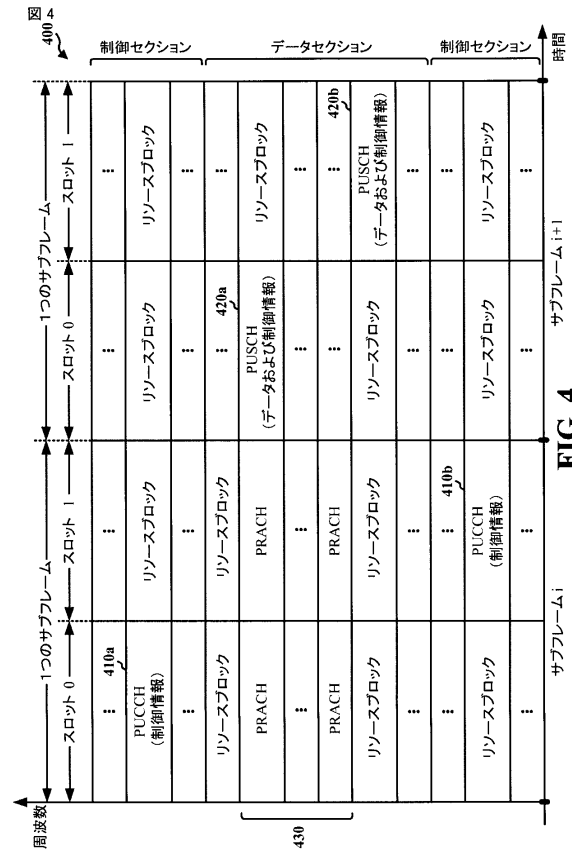


FIG. 4

【 図 5 】

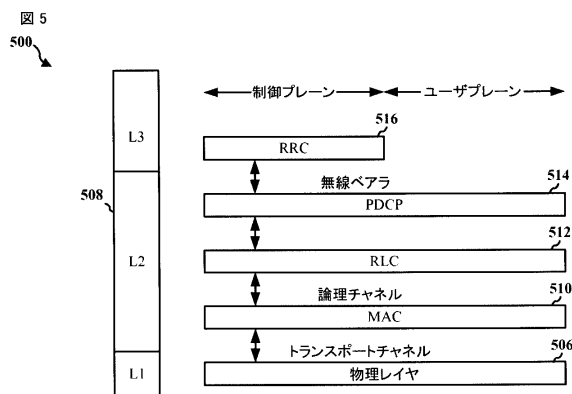


FIG. 5

【 図 6 】

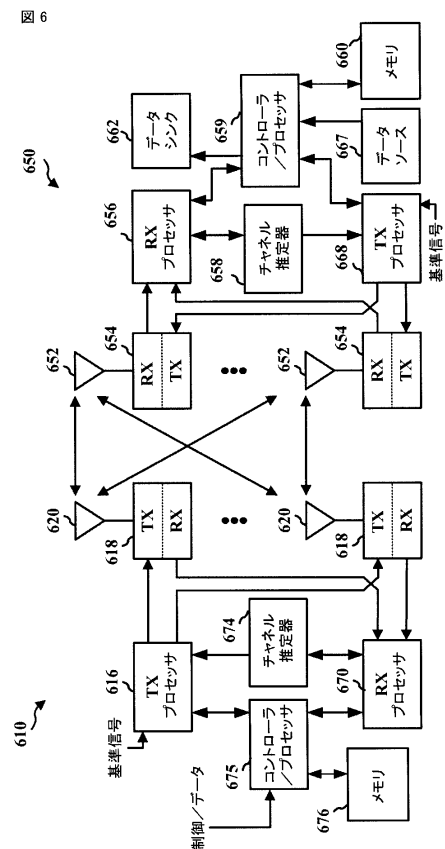


FIG. 6

【図 7】

図 7
700

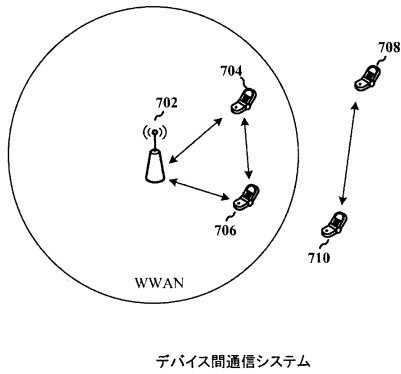


FIG. 7

【図 8】

図 8

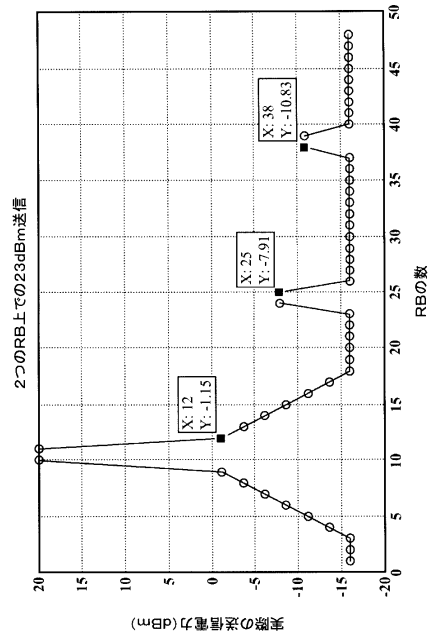


FIG. 8

800

【図 9】

図 9

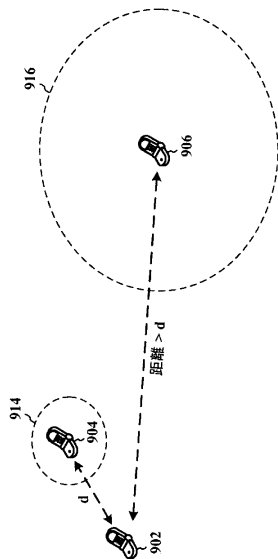


FIG. 9

【図 10】

図 10
1000

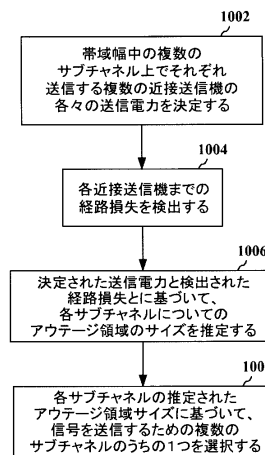


FIG. 10

900

【図 1 1】

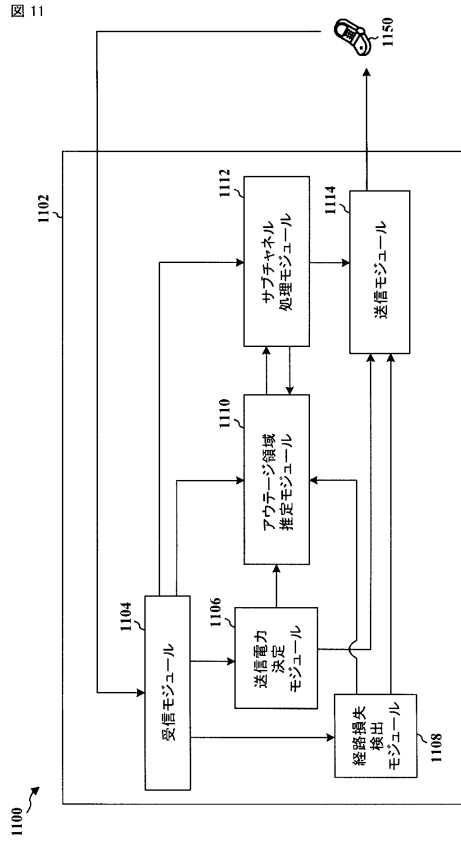


FIG. 11

【図 1 2】

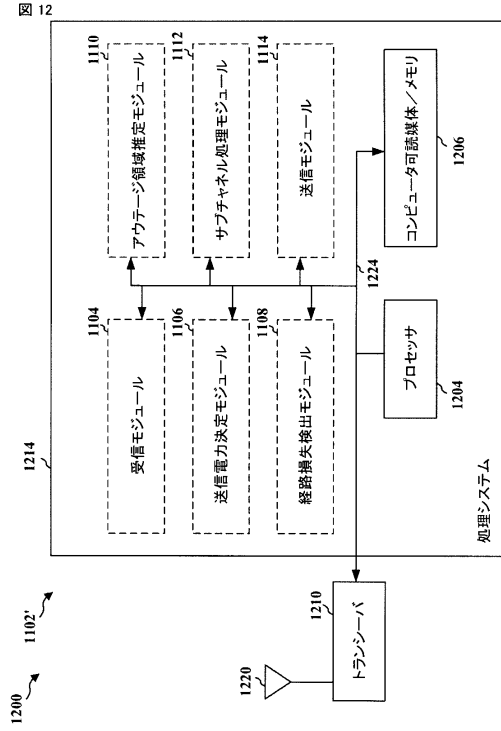


FIG. 12

フロントページの続き

- (72)発明者 ワン、ベイベイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 タビルダー、サウラバー・ラングラオ
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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 リ、チャオ
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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 サディク、ピラル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 ボダス、シュリーシャンカー・ラビシャンカー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 原田 聖子

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 L 2 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0