

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5420764号
(P5420764)

(45) 発行日 平成26年2月19日 (2014. 2. 19)

(24) 登録日 平成25年11月29日 (2013. 11. 29)

(51) Int. Cl. F I
HO 4W 16/14 (2009. 01) HO 4W 16/14
HO 4W 88/06 (2009. 01) HO 4W 88/06

請求項の数 27 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2012-514039 (P2012-514039)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成22年6月1日 (2010. 6. 1)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2012-529231 (P2012-529231A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成24年11月15日 (2012. 11. 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/US2010/036882		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02010/141454		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成22年12月9日 (2010. 12. 9)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成24年2月1日 (2012. 2. 1)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/182, 946	(74) 代理人	100159651
(32) 優先日	平成21年6月1日 (2009. 6. 1)		弁理士 高倉 成男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091351
(31) 優先権主張番号	12/549, 678		弁理士 河野 哲
(32) 優先日	平成21年8月28日 (2009. 8. 28)	(74) 代理人	100088683
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 干渉関連情報のデータベースを使用する複数の無線機器の制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手することと、

前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定することと、

前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択することと、

前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送ることとを備え、

前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備え、

前記少なくとも1つの動作シナリオは、前記受信無線機器の低受信電力レベルと各送信無線機器の高送信電力レベルとに関連する感度シナリオを備える、ワイヤレス通信をサポートする方法。

【請求項 2】

今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手することと、

前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定することと、

10

20

前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択することと、

前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送ることとを備え、

前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備え、

前記少なくとも1つの動作シナリオは、第1のレベルを超える前記受信無線機器の受信電力と第2のレベルより小さい各送信無線機器の送信電力とに関連する公称シナリオを備える、ワイヤレス通信をサポートする方法。

【請求項3】

無線機器の動作状態は、前記無線機器の少なくとも1つの構成可能パラメータの特定のセッティングに基づいて判定される、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

無線機器の動作状態は、前記無線機器によって観察される無線状態にさらに基づいて判定される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記データベースは、受信無線機器の性能対前記受信無線機器の動作状態と少なくとも1つの送信無線機器の動作状態とに関する情報を備える、請求項1または2に記載の方法。

【請求項6】

各動作シナリオは、前記受信無線機器の特定の動作状態と各送信無線機器の特定の動作状態とに関連する、請求項1または2に記載の方法。

【請求項7】

前記データベースは、受信無線機器の性能対少なくとも1つの送信無線機器の少なくとも1つの構成可能パラメータに関する情報を備える、請求項1または2に記載の方法。

【請求項8】

前記少なくとも1つの構成可能パラメータは、各送信無線機器の送信電力レベルを備える、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記受信無線機器の前記性能は、前記受信無線機器の少なくとも1つの第1のデフォルトパラメータセッティングと各送信無線機器の少なくとも1つの第2のデフォルトパラメータセッティングとに基づく、請求項7に記載の方法。

【請求項10】

前記データベース内の無線機器の前記性能は、L個のレベルのセットを使用して量子化され、Lは、1を超える整数である、請求項1または2に記載の方法。

【請求項11】

Lは、3と等しく、前記無線機器の前記性能は、許容可能、臨界、または許容不能として量子化される、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記入手すること、前記判定すること、前記選択すること、および前記送ることは、前記複数の無線機器のすべての動作を制御するように指定された共存マネージャによって実行される、請求項1または2に記載の方法。

【請求項13】

無線機器の登録に関して前記無線機器と通信することと、
前記データベースのうちで前記無線機器の動作を制御することに関する部分を判定することと、

前記データベースの前記部分を外部メモリから内部メモリにロードすることとをさらに備える、請求項1または2に記載の方法。

【請求項14】

前記入手すること、前記判定すること、前記選択すること、および前記送ることは、前

10

20

30

40

50

記複数の無線機器の1つのためのコントローラによって実行される、請求項1または2に記載の方法。

【請求項15】

無線機器の登録に関して共存マネージャと通信することと、
前記共存マネージャから前記データベースを受け取ることと
をさらに備える、請求項1または2に記載の方法。

【請求項16】

今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手するための手段と、
前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能
対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまた
は複数の無線機器の性能を判定するための手段と、

10

前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なく
とも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択するための手段と、
前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送るための手
段と

を備え、

前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1
つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備え、

前記少なくとも1つの動作シナリオは、前記受信無線機器の低受信電力レベルと各送信
無線機器の高送信電力レベルとに関連する感度シナリオを備える、ワイヤレス通信をサポ
ートする装置。

20

【請求項17】

今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手するための手段と、

前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能
対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまた
は複数の無線機器の性能を判定するための手段と、

前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なく
とも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択するための手段と、

前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送るための手
段と

30

を備え、

前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1
つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備え、

前記少なくとも1つの動作シナリオは、第1のレベルを超える前記受信無線機器の受信
電力と第2のレベルより小さい各送信無線機器の送信電力とに関連する公称シナリオを備
える、ワイヤレス通信をサポートする装置。

【請求項18】

前記データベースは、受信無線機器の性能対前記受信無線機器の動作状態と少なくとも
1つの送信無線機器の動作状態とに関する情報を備える、請求項16または17に記載の
装置。

40

【請求項19】

無線機器の登録に関して前記無線機器と通信するための手段と、

前記無線機器の動作を制御することに関する前記データベースの部分を判定するための
手段と、

前記データベースの前記部分を外部メモリから内部メモリにロードするための手段と

をさらに備える、請求項16または17に記載の装置。

【請求項20】

無線機器の登録に関して共存マネージャと通信するための手段と、

前記共存マネージャから前記データベースを受け取るための手段と

をさらに備える、請求項16または17に記載の装置。

50

【請求項 2 1】

今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手し、前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定し、前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択し、前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送るように構成された少なくとも1つのプロセッサ

を備え、

前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備え、

前記少なくとも1つの動作シナリオは、前記受信無線機器の低受信電力レベルと各送信無線機器の高送信電力レベルとに関連する感度シナリオを備える、ワイヤレス通信をサポートする装置。

【請求項 2 2】

今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手し、前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定し、前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択し、前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送るように構成された少なくとも1つのプロセッサ

を備え、

前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備え、

前記少なくとも1つの動作シナリオは、第1のレベルを超える前記受信無線機器の受信電力と第2のレベルより小さい各送信無線機器の送信電力とに関連する公称シナリオを備える、ワイヤレス通信をサポートする装置。

【請求項 2 3】

前記データベースは、受信無線機器の性能対前記受信無線機器の動作状態と少なくとも1つの送信無線機器の動作状態とに関する情報を備える、請求項 2 1 または 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記少なくとも1つのプロセッサは、無線機器の登録に関して前記無線機器と通信し、前記無線機器の動作を制御することに関する前記データベースの部分の判定し、前記データベースの前記部分を外部メモリから内部メモリにロードするように構成される、請求項 2 1 または 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記少なくとも1つのプロセッサは、無線機器の登録に関して共存マネージャと通信し、前記共存マネージャから前記データベースを受け取るように構成される、請求項 2 1 または 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 6】

少なくとも1つのコンピュータに、今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手させるコードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定させるコードと

、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい

10

20

30

40

50

動作状態を選択させるコードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送らせるコードと

を備え、

前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備え、

前記少なくとも1つの動作シナリオは、前記受信無線機器の低受信電力レベルと各送信無線機器の高送信電力レベルとに関連する感度シナリオを備えるコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項27】

少なくとも1つのコンピュータに、今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手させるコードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定させるコードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択させるコードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送らせるコードと

を備え、

前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備え、

前記少なくとも1つの動作シナリオは、第1のレベルを超える前記受信無線機器の受信電力と第2のレベルより小さい各送信無線機器の送信電力とに関連する公称シナリオを備えるコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、全般的には通信に関し、より具体的には、ワイヤレス通信のための無線機器を制御する技法に関する。

【0002】

本願は、2009年6月1日に出願した米国仮出願第61/182,946号、名称「COEXISTENCE MANAGER FOR CONTROLLING OPERATION OF MULTIPLE RADIOS」、代理人整理番号第092262P1号の優先権を主張するものである。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、放送、その他などのさまざまな通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのワイヤレスシステムは、使用可能なシステム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できる多元接続システムを含むことができる。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、直交FDMA(OFDMA)システム、およびSingle-Carrier FDMA(SC-FDMA)システムがある。これらのワイヤレスシステムが、放送システムと他のシステムとを含む場合もある。

【0004】

ワイヤレス通信デバイスは、異なるワイヤレス通信システムを用いる通信をサポートするために複数の無線機器を含む場合がある。各無線機器は、ある周波数チャネルおよび帯

10

20

30

40

50

域で動作することができ、ある要件を有する場合がある。よい性能を達成する形で無線機器を制御することが望ましい可能性がある。

【発明の概要】

【0005】

よい性能を達成するために無線機器共存管理を実行する技法を、本明細書で説明する。一態様では、同時に動作する複数の無線機器の動作を、干渉関連情報のデータベースを使用して制御することができる。干渉関連情報は、同時に動作する異なる無線機器の間の干渉を示すことができ、さまざまな形で提供され得る。ある設計では、エンティティ（たとえば、共存マネージャまたは無線機器コントローラ）は、今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手することができる。エンティティは、複数の無線機器の計画された動作状態とデータベースとに基づいて複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定することができる。データベースは、無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報を備えることができる。各無線機器の動作状態を、その無線機器の少なくとも1つの構成可能パラメータの特定のセッティングに基づいて判定することができる。エンティティは、できる限り多くの無線機器についてよい性能を達成できるように、判定された性能とデータベースとに基づいて少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択することができる。エンティティは、少なくとも1つの新しい動作状態を少なくとも1つの無線機器に送ることができる。各無線機器は、その新しい動作状態（存在する場合）またはその計画された動作状態に従って動作することができる。

【0006】

別の態様では、干渉関連情報のデータベースを、先験的にまたは動的に判定することができる。ある設計では、第1の無線機器の性能とその動作状態とを判定することができる。第1の無線機器と同時に動作する少なくとも1つの第2の無線機器の少なくとも1つの動作状態をも判定することができる。データベースを、第1の無線機器と第2の無線機器との動作状態に基づいて第1の無線機器の性能を用いて更新することができる。データベースは、受信無線機器の性能対送信無線機器と受信無線機器との動作状態を格納するカラーチャートを備えることができる。データベースは、他のフォーマットまたは構造で干渉関連情報を格納することもできる。第1の無線機器の性能を、計算、コンピュータシミュレーション、または経験的測定に基づいて判定することができる。第1の無線機器の性能を、第1の無線機器と第2の無線機器とが動作している状態で入手された測定値に基づいて判定することもできる。データベースを、動作の前に初期情報を用いて事前に構成することができ、動作中に行われる測定から入手された新しい情報を用いて更新することができる。データベースの情報を、動作中にシステムからダウンロードすることもできる。

【0007】

本開示のさまざまな態様と特徴とを、下でさらに詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、さまざまなシステムと通信するワイヤレスデバイスを示す。

【図2】図2は、ワイヤレスデバイスのブロック図を示す。

【図3】図3は、2つのワイヤレスデバイスのブロック図を示す。

【図4】図4は、例示的なカラーチャートを示す。

【図5】図5は、もう1つの例示的なカラーチャートを示す。

【図6】図6は、カラーチャート内のセルの性能のプロットを示す。

【図7】図7は、もう1つの例示的なカラーチャートを示す。

【図8A】図8Aは、集中アーキテクチャを用いる無線機器共存管理を示す。

【図8B】図8Bは、非集中アーキテクチャを用いる無線機器共存管理を示す。

【図9】図9は、集中無線機器共存管理のメッセージフローを示す。

【図10】図10は、非集中無線機器共存管理のメッセージフローを示す。

【図11】図11は、共存マネージャと複数の処理モジュールとを示す。

【図12】図12は、無線機器の無線機器コントローラの2つの設計を示す。

【図13A】図13Aは、無線機器のアンテナを共有する設計を示す。

【図13B】図13Bは、無線機器のアンテナを共有するもう1つの設計を示す。

【図14】図14は、無線機器の動作を制御するプロセスを示す。

【図15】無線機器の制御動作に使用されるデータベースを更新するプロセスを示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1に、複数の通信システムと通信できるワイヤレスデバイス110を示す。これらのシステムは、1つまたは複数のワイヤレス広域ネットワーク(WWAN)システム120
10 および130、1つまたは複数のワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)シ
ステム140および150、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160、1つまたは複数の放送システム170、1つまたは複数の
衛星測位システム180、図1に図示されていない他のシステム、またはその任意の組合
せを含むことができる。用語「ネットワーク」と「システム」とは、しばしば交換可能に
使用される。WWANシステムを、セルラシステムとすることができる。

【0010】

セルラシステム120および130を、それぞれ、CDMA、TDMA、FDMA、O
FDMA、SC-FDMA、または他のシステムとすることができる。CDMAシステム
は、Universal Terrestrial Radio Access (UTRA)、cdma2000、その他などの無線技術を実施することができる。UTRAは、
20 Wideband CDMA (WCDMA)とCDMAの他の変形形態とを含む。cdma
2000は、IS-2000 (CDMA2000 1X) 標準規格と、IS-95 標準
規格と、IS-856 (1xEVDO) 標準規格とをカバーする。TDMAシステムは、
Global System for Mobile Communications (GSM (登録商標))、Digital Advanced Mobile Phone
System (D-AMPS)、その他などの無線技術を実施することができる。OF
DMAシステムは、Evolved UTRA (E-UTRA)、Ultra Mobile
Broadband (UMB)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE
802.20、Flash-OFDM (登録商標)、その他などの無線技術を実施す
ることができる。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile
30 Telecommunication System (UMTS) の一部である。3GP
PのLong Term Evolution (LTE) およびLTE-Advanced (LTE-A) は、E-UTRAを使用するUMTSの新リリースである。UTRA、
E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSMは、「3rd Generation Partnership Project」(3GPP) という名称の組織
からの文書に記載されている。cdma2000およびUMBは、「3rd Generation
Partnership Project 2」(3GPP2) という名称
の組織からの文書に記載されている。セルラシステム120は、そのカバレッジ内のワイ
ヤレスデバイスのための両方向通信をサポートできる複数の基地局122を含むことがで
40 ける。同様に、セルラシステム130は、そのカバレッジ内のワイヤレスデバイスのため
の両方向通信をサポートできる複数の基地局132を含むことができる。

【0011】

WLANシステム140および150は、それぞれ、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、Hyperlan、その他などの無線技術を実施することができる。WLANシ
ステム140は、両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142
を含むことができる。同様に、WLANシステム150は、両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152を含むことができる。WPANシステム160
は、Bluetooth (登録商標)、IEEE 802.15、その他などの無線技術
を実施することができる。WPANシステム160は、ワイヤレスデバイス110、ヘッ
ドセット162、コンピュータ164、マウス166、その他などのさまざまなデバイス
50

のための両方向通信をサポートすることができる。

【0012】

放送システム170を、テレビジョン(TV)放送システム、周波数変調(FM)放送システム、デジタル放送システム、その他とすることができる。デジタル放送システムは、MediaFLO(商標)、Digital Video Broadcasting for Handhelds(DVB-H)、Integrated Service Digital Broadcasting for Terrestrial Television Broadcasting(ISDB-T)、Advanced Television Systems Committee - Mobile/Handheld(ATSC-M/H)、その他などの無線技術を実施することができる。放送システム170は、一方向通信をサポートできる1つまたは複数の放送局172を含むことができる。

10

【0013】

衛星測位システム180を、米国の全地球測位システム(GPS)、欧州のGalileoシステム、ロシアのGLONASSシステム、日本の準天頂衛星システム(QZSS)、インドのIndian Regional Navigational Satellite System(IRNSS)、中国の北斗、その他とすることができる。衛星測位システム180は、測位に使用される信号を送信する複数の衛星182を含むことができる。

20

【0014】

ワイヤレスデバイス110は、静止またはモバイルとすることができ、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、局などと呼ばれる場合もある。ワイヤレスデバイス110を、セルラ電話機、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレス電話機、ワイヤレスローカルループ(wireless local loop)(WLL)ステーション、放送受信器、その他とすることができる。ワイヤレスデバイス110は、セルラシステム120および/または130、WLANシステム140および/または150、WPANシステム160内のデバイス、その他と両方向で通信することができる。ワイヤレスデバイス110は、放送システム170、衛星測位システム180、室内測位システム(indoor positioning system)、その他から信号を受信することもできる。一般に、ワイヤレスデバイス110は、任意の所与の瞬間に任意の個数のシステムと通信することができる。

30

【0015】

図2に、ワイヤレスデバイス110の設計のブロック図を示す。この設計では、ワイヤレスデバイス110は、N個の無線機器220aから220nを含み、Nは、任意の整数値とすることができる。たとえば、ワイヤレスデバイス110は、3GPP2セルラシステム(たとえば、CDMA 1X、1xEVDO、その他)用の無線機器、3GPPセルラシステム(たとえば、GSM、GPRS、EDGE、WCDMA、HSPA、LTE、その他)用の無線機器、WLANシステム用の無線機器、WiMAXシステム用の無線機器、GPS用の無線機器、Bluetooth用の無線機器、FM無線(たとえば、送信および受信)用の無線機器、放送システム(たとえば、TV、MediaFLO(商標)、DVB-H、ISDB-T、ATSC-M/H、その他)用の無線機器、ニアフィールド通信(NFC)用の無線機器、Radio Frequency Identification(RFID)用の無線機器、その他のための無線機器を含むことができる。

40

【0016】

N個の無線機器220aから220nを、それぞれN個のアンテナ210aから210nに結合することができる。単純さのために、図2は、関連するアンテナ210と対にされた各無線機器220を示す。一般に、各無線機器220を、任意の個数のアンテナに結合することができ、複数の無線機器が、1つまたは複数のアンテナを共有することもできる。

【0017】

50

一般に、無線機器を、電磁スペクトル内のエネルギーを放射しまたは放ち、電磁スペクトル内のエネルギーを受け取り、あるいは導電手段を介して渡されるエネルギーを生成するユニットとすることができる。いくつかの例として、無線機器を、(i) システムもしくはデバイスへ信号を送信するユニットまたは(i) システムもしくはデバイスから信号を受信するユニットとすることができる。したがって、無線機器は、ワイヤレス通信をサポートすることができる。無線機器を、他の無線機器の性能に影響する可能性がある雑音を放つユニット(たとえば、コンピュータ上のスクリーン、回路基板、その他)とすることもできる。したがって、無線機器を、ワイヤレス通信をサポートせずに雑音および干渉を放つユニットとすることができる。単純さのために、下の説明の多くは、ワイヤレス通信に使用される無線機器に関する。

10

【0018】

無線機器220は、1つまたは複数のタイプの無線機器を備えることができる。無線機器は、特定のシステム用の特定の帯域で送信しまたは受信するように設計された回路のセットを備えることができる。無線機器を、複数のシステムおよび/または複数の帯域をサポートするように構成できるソフトウェア無線(SDR)とすることもできる。たとえば、SDRは、異なる周波数で動作できるプログラマブル回路(たとえば、同調可能/切替可能な無線周波数(RF)フィルタ、スイッチドフィルタバンク(switched filter bank)、同調可能なマッチングネットワーク、その他)を含むことができる。SDRは、異なるシステム用の処理を実行できるプログラマブル処理ユニットを含むこともできる。SDRを、任意の所与の瞬間に特定のシステム用の特定の帯域で動作するように構成することができ、無線機器を、クリア周波数チャンネルを検索し、そのクリア周波数チャンネルで動作することができるコグニティブ無線とすることもできる。周波数チャンネルを、単にチャンネルと呼ぶ場合もある。

20

【0019】

各無線機器220は、特定のシステムとの通信をサポートすることができ、1つまたは複数の周波数帯内の1つまたは複数の周波数チャンネルで動作することができる。複数の無線機器220を、1つの所与のシステムのために使用することもでき、たとえば、そのシステムについて、送信のためにある無線機器、受信のために別の無線機器を使用することができる。複数の無線機器220を、異なる周波数帯、たとえば、セルラ帯およびPCS帯のために定義することもできる。

30

【0020】

デジタルプロセッサ230は、無線機器220aから220nに結合され得、無線機器220を介して送信されまたは受信されるデータの処理などのさまざまな機能を実行することができる。各無線機器220の処理は、その無線機器によってサポートされる無線技術に依存するものとすることができ、符号化、復号、変調、復調、暗号化、暗号化解除、その他を含むことができる。デジタルプロセッサ230は、下で説明するように、よい性能を達成するために無線機器220の動作を制御できる共存マネージャ(CxM)240を含むことができる。共存マネージャ240は、無線機器共存データベース242へのアクセスを有することができ、無線機器共存データベース242は、無線機器の動作を制御するのに使用される情報を格納することができる。デジタルプロセッサ230は、データとプログラムコードとを格納するために内部メモリ244を含むこともできる。

40

【0021】

単純さのために、デジタルプロセッサ230は、図2では単一のプロセッサとして図示されている。一般に、デジタルプロセッサ230は、任意の個数と任意のタイプとのプロセッサ、コントローラ、メモリ、その他を備えることができる。たとえば、デジタルプロセッサ230は、1つまたは複数のプロセッサ、マイクロプロセッサ、中央処理装置(CPU)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、縮小命令セットコンピュータ(RISC)、advanced RISC machines (ARM)、コントローラ、その他を備えることができる。コントローラ/プロセッサ250は、ワイヤレスデバイス110内のさまざまなユニットの動作を指示することができる。メモリ252は、ワイヤレスデバ

50

イス 1 1 0 用のプログラムコードとデータとを格納することができる。デジタルプロセッサ 2 3 0、コントローラ／プロセッサ 2 5 0、およびメモリ 2 5 2 を、1 つまたは複数の集積回路（I C）、特定用途向け集積回路（A S I C）、その他上で実施することができる。たとえば、デジタルプロセッサ 2 3 0 を、M o b i l e S t a t i o n M o d e m（M S M）A S I C 上で実施することができる。

【0 0 2 2】

図 3 に、ワイヤレスデバイス 1 1 0（デバイス A）とワイヤレスデバイス 1 1 2（デバイス B）との設計のブロック図を示す。デバイス 1 1 2 は、それぞれ M 個のアンテナ 2 1 2 a から 2 1 2 m に結合された M 個の無線機器 2 2 2 a から 2 2 2 m を含み、M は、任意の整数値とすることができる。一般に、デバイスは、任意の個数の無線機器を含むことができ、別々にパッケージ化され得る任意のユニットとすることができる。たとえば、デバイス 1 1 2 は、図 1 のヘッドセット 1 6 2 もしくはコンピュータ 1 6 4 または他のデバイスに対応することができる。

10

【0 0 2 3】

ワイヤレスデバイス 1 1 0 および 1 1 2 は、有線インターフェース（図 3 に示されているように）および／またはワイヤレスインターフェースを介してお互いと通信することができる。共存マネージャ 2 4 0 は、下で説明するように、無線機器 2 2 0 および／または 2 2 2 から入力を受け取ることができ、よい性能を達成するためにこれらの無線機器の動作を制御することができる。

【0 0 2 4】

20

図 2 と 3 とに示されているように、1 つまたは複数のデバイス内の複数の無線機器が、互いに非常に接近して配置される場合があり、性能を劣化させる可能性がある干渉を引き起こすか観察する場合がある。各無線機器は、1 つまたは複数の周波数帯内の 1 つまたは複数の周波数チャネル上で動作することができる。各無線機器は、他の無線機器への干渉を引き起こす場合があり、他の無線機器からの干渉を観察する場合がある。別の無線機器に対する所与の無線機器の影響は、各無線機器によって使用される周波数チャネルおよび周波数帯、各無線機器によってサポートされる無線技術、各無線機器によって観察される無線状態、各無線機器の設計および実装、その他などのさまざまな要因に依存する可能性がある。一般に、非常に接近した複数の無線機器は、しばしば、特に複数の無線機器が同時に動作する並列の条件の下で、大きい動作上の問題を引き起こし得る。同一位置に配置された無線機器の不十分な分離（放射雑音と伝導性雑音との両方に関する）とスペクトルの共通占有（co-occupancy）または近接とが、無線機器共存問題の主要な原因である可能性がある。

30

【0 0 2 5】

共存マネージャ 2 4 0 は、無線機器の動作を調整することができる。共存マネージャ 2 4 0 は、（i）ポイント解決策を組み込むことができる場合に共存軽減のスケラブルでアップグレード可能な解決策と、（i i）進化論的な形で実施できる統一されたフレームワークとを提供することができる。ポイント解決策は、特定の無線機器の間の問題に対する解決策を指す。このフレームワークは、将来の機能強化のために R F 変更とベースバンド変更との組み込みを可能にすることもできる。共存管理機能は、共存問題が検出されるときに解決を提供するためにさまざまな無線機器の間で動作を調停することができる。

40

【0 0 2 6】

共存マネージャ 2 4 0 は、アクティブな無線機器から入力を受け取ることができ、このアクティブな無線機器は、現在動作している無線機器とすることができる。各アクティブな無線機器からの入力は、今度の時間間隔内の無線機器の計画されたまたは期待される動作状態、無線機器の計画されたアクティビティ、その他を示すことができる。アクティビティを、イベントと呼ぶ場合もある。共存マネージャ 2 4 0 は、アクティブな無線機器の間の干渉を軽減するために、受け取られた入力に基づいてこれらの無線機器の制御を判定することができる。たとえば、制御は、干渉を軽減するために、サイレンシング（silencing）、時間調停、周波数調停、適応変調、適応デジタルノッチフィルタリング、その他

50

に關係するものとすることができる。共存マネージャ 240 は、よい性能を達成するために、すべての影響を受ける無線機器に制御を送ることができる。

【0027】

共存マネージャ 240 は、できる限り多くの無線機器についてよい性能を達成するために、アクティブな無線機器の動作を制御することができる。無線機器は、その無線機器からの干渉を軽減し、かつ／またはその無線機器の性能を改善するために調整できる 1 つまたは複数の構成可能パラメータを有することができる。構成可能パラメータは、増幅器、フィルタ、アンテナ、アンテナアレイ、その他など、無線機器内の物理コンポーネントに関するものとすることができる。構成可能パラメータを、送信電力レベル、周波数チャンネル、トラフィックチャンネル、その他など、動作パラメータに関するものとすることもできる。受信電力レベルも、たとえば異なるアンテナおよび／またはより多数のアンテナを選択することによって、それを変更できる場合に、構成可能パラメータとすることができる。各構成可能パラメータを、そのパラメータに適用可能な複数の可能なセッティング／値のうちの 1 つにセットすることができる。無線機器は、各構成可能パラメータの特定のセッティングによって定義できる動作状態を有することができる。構成可能パラメータを、「ノブ (knob)」と呼ぶ場合もあり、構成可能パラメータセッティングを、「ノブセッティング」と呼ぶ場合もあり、動作状態を、「ノブ状態」と呼ぶ場合もある。

10

【0028】

共存マネージャ 240 は、アクティブな無線機器の動作を制御するために無線機器共存データベース 242 を利用することができる。ある設計では、データベース 242 は、無線機器の異なる組合せの性能対動作状態に関する情報を備えることができる。データベース 242 は、さまざまな構造およびフォーマットを使用して情報を格納することができる。

20

【0029】

図 4 に、アクティブな無線機器を制御するのに使用できる無線機器共存データベースの 1 つの設計であるカラーチャートの設計を示す。カラーチャート 400 では、水平軸を、干渉を引き起こすことができ、制御可能とすることができる送信無線機器に関するものとすることができる。垂直軸は、送信無線機器からの干渉によって悪影響を受ける可能性があり、やはり制御可能とすることができる受信無線機器に関するものとすることができる。送信無線機器を、アグレッサ (aggressor) と呼ぶ場合があり、受信無線機器を、ビクティム (victim) と呼ぶ場合がある。単純さのために、図 4 は、送信無線機器のいくつかの周波数チャンネルのみと、受信無線機器のいくつかの周波数チャンネルのみを示す。カラーチャート 400 は、単純さのために図 4 に図示されていない他の無線機器と他の周波数チャンネルとを包含することができる。

30

【0030】

カラーチャート 400 は、送信無線機器がその上で動作できる異なる周波数チャンネルに関する複数の列セットを含む。各列セットは、送信無線機器の異なる動作状態（すなわちノブ状態）に関する複数の列を有する。図 4 に示された例では、各列セットは、送信無線機器の 8 つの異なる動作状態に関する 8 つの列を含む。より少数またはより多数の動作状態を、送信無線機器についてサポートすることもできる。

40

【0031】

カラーチャート 400 は、受信無線機器がその上で動作できる異なる周波数チャンネルに関する複数の行セットをも含む。各行セットは、受信無線機器の異なる動作状態に関する複数の行を有する。図 4 に示された例では、各行セットは、受信無線機器の 8 つの異なる動作状態に関する 8 つの行を含む。より少数またはより多数の動作状態を、受信無線機器についてサポートすることもできる。一般に、各無線機器は、任意の個数の動作状態を有することができる。1 つの行または 1 つの列を、干渉管理のために無線機器について選択できる動作状態ごとに設けることができる。

【0032】

図 4 に示された設計では、無線機器の性能を、3 つの可能なレベルすなわち「許容可能

50

」と、「臨界」と、「許容不能」または「深刻」とのうちの1つによって定量化する（またはこれに量子化する）ことができる。許容可能レベルと、臨界レベルと、許容不能レベルとを、カラーチャート400では、それぞれ緑色と、黄色と、赤色とによって表すことができる。許容可能レベルは、無線機器の性能がすべての適用可能な要件を満足する場合に対応することができる。臨界レベルは、（i）無線機器の性能がすべての適用可能な要件を満足するがおそらくは小さいマージンを有する場合または（ii）無線機器の性能が主要な要件を満足するがおそらくはすべての要件を満足しない場合に対応することができる。許容不能レベルは、無線機器の性能が適用可能な要件を満足せず、改善されなければならない場合に対応することができる。一般に、性能を、任意の個数のレベル、たとえば2、4などを用いて定量化することができる。各レベルを、無線機器の要件に依存するものとするのが任意の形で定義することができる。より多くのレベルは、これらのレベルを格納するためのより多くのメモリを犠牲にして、無線機器のよりよい制御を可能にすることができる。

10

【0033】

図4に示された設計では、カラーチャート400は、送信無線機器と受信無線機器とに関する動作状態の一意の組合せごとに1つのセル（または正方形の箱）を含む。セル（i, j）は、送信無線機器の動作状態iと受信無線機器の動作状態jとに対応することができる。セル（i, j）を、動作状態iの送信無線機器と動作状態jの受信無線機器とを有する受信無線機器の性能レベルで埋めることができる。

20

【0034】

図4の設計は、受信無線機器の動作状態の選択と独立な送信無線機器の動作状態の選択を可能にすることができる。送信無線機器と受信無線機器との選択された動作状態に関する受信無線機器の性能を、動作状態のこの組合せを包含するセルによって判定することができる。

【0035】

一般に、図4に示された設計について、カラーチャートは、無線機器ごとの特定の周波数チャンネルについて、送信無線機器のU個の動作状態と受信無線機器のV個の動作状態とを包含することができ、 $U \geq 1$ かつ $V \geq 1$ である。合計 $U \times V$ 個のセルを、送信無線機器と受信無線機器との動作状態の異なる組合せに関する受信無線機器の性能を定量化するのに使用することができる。U=1かつV=1である場合には、カラーチャートは、無線機器ごとの特定の動作状態に関する周波数チャンネル対ごとに単一のセルを含むことができる。

30

【0036】

図5に、アクティブな無線機器を制御するのに使用できる、無線機器共存データベースのもう1つの設計であるカラーチャート500の設計を示す。カラーチャート500では、水平軸を、干渉を引き起こす可能性があり、制御可能とすることができる送信無線機器に関するものとするのが任意の形で定義することができる。垂直軸を、送信無線機器からの干渉によって影響を受ける可能性があり、やはり制御可能とすることができる受信無線機器に関するものとするのが任意の形で定義することができる。単純さのために、図5は、1つだけの送信無線機器と1つだけの受信無線機器とを示す。

40

【0037】

図5に示された設計では、カラーチャート500は、送信無線機器（すなわち、アグレッサ）の特定の周波数チャンネルと受信無線機器（すなわち、ビクティム）の特定の周波数チャンネルとを包含するチャンネル組合せごとに2つのセルを含む。各セルを、送信無線機器と受信無線機器との特定の動作シナリオに関連付けることができ、各セルは、その動作シナリオに関する受信無線機器の性能を伝えることができる。たとえば、周波数組合せの左セルは、「感度」シナリオに関する受信無線機器の性能を伝えることができ、右セルは、「公称」シナリオに関する受信無線機器の性能を伝えることができる。感度シナリオを、（i）最大電力レベル（Pmax）で送信する送信無線機器と（ii）感度レベル（RXmin）またはその付近で動作し、非常に弱い信号の受信を試みる受信無線機器とによ

50

て定義することができる。PmaxおよびRXminは、それぞれ、送信無線機器と受信無線機器とに適用可能な標準規格によって指定される可能性がある。感度シナリオは、ワイヤレスデバイス110が、基地局から遠く離れて配置され、低電力レベルで基地局からダウンリンク信号を受信しながら基地局に達するために高電力レベルでアップリンク信号を送信する必要がある場合に発生する可能性がある。公称シナリオを、(i) Pmaxより低い少なくともXdBmで送信する送信無線機器と(ii) RXminより高い少なくともYデシベル(dB)で動作する受信無線機器とによって定義することができ、XおよびYは、任意の適切な値とすることができる。感度シナリオおよび公称シナリオの実行は、送信無線機器と受信無線機器とのさまざまな構成可能パラメータの通常のセッティング(または通常のノブセッティング)を仮定することができる。

10

【0038】

ある設計では、カラーチャート500内の各セルの性能レベルを、上で図4について説明したように定義できる3つのレベルすなわち許容可能と臨界と許容不能とのうちの1つによって与えることができる。各セルの性能レベルを、より少数またはより多数のレベルによって与えることもできる。

【0039】

一般に、図5に示された設計について、カラーチャートは、送信無線機器の特定の周波数チャンネルと受信無線機器の特定の周波数チャンネルとを包含するチャンネル組合せごとにQ個のセルを含むことができる。各セルを、送信無線機器と受信無線機器との特定の動作シナリオに関連付けることができ、各セルは、関連する動作シナリオの受信無線機器の性能を伝えることができる。図5のカラーチャートのQ個のセルは、図4のカラーチャートのセルのサブセットとすることができ、これらのQ個のセルは、よりありそうな動作シナリオに関するものとすることができる。性能を、任意の個数のレベルを用いて定量化することができる。性能を、値、たとえば達成可能な性能と要求される性能との間のマージンによって定量化することもできる。より多くのセルおよび／またはより多くの性能レベルは、無線機器のよりよい制御を可能にすることができる。

20

【0040】

図6に、カラーチャート内の1つのセルの性能の3次元プロット600の設計を示す。たとえば、プロット600を、図4のカラーチャート400内のセルごとに、図5のカラーチャート500内のセルごとになどで入手することができる。性能を、達成可能な性能と要求される性能との間のマージンによって定量化することができる。性能プロット600を、次のように、送信無線機器の特定のパラメータセッティングと、受信無線機器の特定のパラメータセッティングと、送信無線機器の送信電力レベルと、受信無線機器の受信電力レベルとの関数に基づいて入手することができる。

30

【数1】

$$\text{マージン} = f(\text{送信電力、受信電力、他のパラメータセッティング}) \quad \text{式(1)}$$

40

【0041】

ここで、 $f()$ は、任意の適切な関数とすることができる。

【0042】

図6では、x軸は、受信無線機器の受信電力を表すことができ、y軸は、送信無線機器の送信電力を表すことができ、z軸は、マージンを表すことができる。図6に示されているように、性能(またはマージン)は、送信電力と受信電力とに依存することができる。所望の性能を、送信電力および／または受信電力を調整することによって入手することができる。

【0043】

図5のカラーチャート500内のセルの性能レベルを、図6のプロット600などのプ

50

ロットに基づいて判定することができる。たとえば、感度シナリオに対応する所与の（ x ， y ）点でのマージンを判定することができる。このマージンを、図6に示されているように、性能が許容可能、臨界、または許容不能のどれであるのかを判定するための2つのしきい値TH1およびTH2と比較することができる。

【0044】

ある設計では、プロットのセットを、送信無線機器と受信無線機器とに関する異なる構成可能パラメータセッティングについて入手することができる。ある設計では、送信無線機器と受信無線機器とに関する動作状態を、プロットのセットに基づいて選択することができる。たとえば、所望の性能を提供できる、送信無線機器と受信無線機器とに関する最も非制限的な動作状態を、選択することができる。したがって、プロットを、送信無線機器と受信無線機器とに関する動作状態を選択するのに使用することができる。別の設計では、送信無線機器と受信無線機器とに関する構成可能パラメータセッティングを、他の考慮事項に基づいて選択することができる。両方の設計について、送信電力および／または受信電力を、選択されたパラメータセッティングのプロットに基づいて調整することができる。

10

【0045】

別の設計では、性能プロットのセットを、送信無線機器の特定の周波数チャンネルと受信無線機器の特定の周波数チャンネルとを包含するチャンネル組合せに関する送信無線機器と受信無線機器とに関する異なる構成可能パラメータセッティングについて入手することができる。性能プロットのセットを、総合プロットを入手するために集計することができる。集計は、さまざまな形で実行することができる。ある設計では、総合プロット内の各（ x ， y ）点に、その（ x ， y ）点のプロットのセットからの最良の性能を割り当てることができる。したがって、総合プロットを、セット内のプロットのすべてを重畳し、すべてのプロットの最高点を保存することによって入手することができる。その後、総合プロットは、各（ x ， y ）点の最良の可能な性能を表すことができる。

20

【0046】

図7に、アクティブな無線機器を制御するのに使用できる無線機器共存データベースのもう1つの設計であるカラーチャート700の設計を示す。カラーチャート700では、水平軸は、送信無線機器に関するものとすることができ、異なる周波数帯（異なる周波数チャンネルの代わりに）を包含することができる。1つの帯域が、複数の周波数チャンネルを包含することができる。各帯域内の周波数チャンネルの特定の個数は、無線技術、帯域、その他に依存するものとすることができる。垂直軸は、受信無線機器に関するものとすることができ、やはり異なる帯域を包含することができる。

30

【0047】

図7に示された設計では、カラーチャート700は、送信無線機器の特定の帯域と受信無線機器の特定の帯域とを包含する帯域組合せごとに6つのセルを含む。所与の帯域組合せについて、左列の3つのセルは、感度シナリオ（感度）に関する性能を提供し、右列の3つのセルは、公称シナリオ（公称）に関する性能を提供する。上の行の2つのセルは、許容可能性能を有するチャンネルのパーセンテージを示し、中の行の2つのセルは、臨界性能を有するチャンネルのパーセンテージを示し、下の行の2つのセルは、許容不能性能を有するチャンネルのパーセンテージを示す。たとえば、2.4GHz帯内のBluetooth送信器と2.6GHz帯内のLTE受信器とを包含するブロック710では、すべての周波数チャンネルの47%が、感度シナリオについて許容可能な性能を有し、すべての周波数チャンネルの10%が、臨界性能を有し、すべての周波数チャンネルの43%が、許容不能な性能を有する。カラーチャート700内の情報は、（i）所与のシナリオ（たとえば、感度または公称）に関する帯域組合せ内の周波数チャンネルごとに性能（たとえば、許容可能、臨界、許容不能）を判定することと、（ii）性能レベルごとに周波数チャンネルのパーセンテージを判定することとによって入手することができる。

40

【0048】

図4から7は、2つの無線機器に関する2次元カラーチャートの例示的設計を示す。一

50

般に、所与の無線機器の性能は、1つまたは複数の他の無線機器によって影響される可能性がある。カラーチャートを、同時に動作するK個の無線機器についてK次元を用いて定義することができ、Kは、任意の整数値とすることができる。たとえば、1つまたは複数の無線機器の性能を、K個の無線機器の動作状態によって与えることができる。

【0049】

図4から7は、無線機器共存データベースに使用できるカラーチャートのいくつかの例示的な設計を示す。共存する無線機器に起因する干渉に関する情報を、他の形でカラーチャートまたはデータベースに取り込み、提示することもでき、たとえば、他の形で量子化し、他のフォーマットまたは構造を使用して提示することなどができる。

【0050】

無線機器共存データベース（たとえば、カラーチャート）の情報を、さまざまな形で入手することができる。ある設計では、情報を、計算、コンピュータシミュレーション、その他を介して入手することができる。任意の適切なモデリングツールおよびシミュレーションツールを、共存する無線機器の間の干渉に関する情報を分析的に入手するのに使用することができる。この情報は、性質において分析的とすることができ、無線機器の設計と実装とから独立とすることができる。

【0051】

別の設計では、無線機器共存データベースの情報を、経験的測定、研究室テストまたは現場テスト、その他を介して入手することができる。たとえば、テストを、送信無線機器と受信無線機器との異なる組合せの電力レベルおよび異なる構成可能パラメータセッティングについて実行することができる。性能データを、無線機器共存データベースの情報を導出するために収集し、使用することができる。この情報は、無線機器の設計と実装とに依存するものとすることができる。無線機器共存データベースを、製造フェーズ中にワイヤレスデバイス110にロードすることができる。このデータベースを、無線で、たとえばワイヤレスデバイス110が通信しているシステムから、ダウンロードすることもできる。

【0052】

もう1つの設計では、無線機器共存データベースの情報を、無線機器の実際の動作中に入手することができる。たとえば、ワイヤレスデバイス110は、通常動作中に送信無線機器と受信無線機器との動作状態（たとえば、異なる電力レベル）の異なる組合せに関する受信無線機器の性能を判定することができる。性能を、ワイヤレスデバイス110に固有とすることができる。ワイヤレスデバイス110は、性能データが通常動作中に入手されるときはいつでも無線機器共存データベース（たとえば、カラーチャート内のセル）を更新することができる。

【0053】

無線機器共存データベースの情報を、他の形で入手しまたは更新することもできる。無線機器共存データベースを、温度、コンポーネントエイジング／ドリフト、電圧／電流変動、アンテナプルギング（antenna pulling）（たとえば、デバイス近接、障害物、ケーブル、その他に起因する）、周波数、送信電力レベルおよび受信電力レベル、その他などのさまざまな要因を考慮に入れるために更新することができる。

【0054】

ある設計では、ワイヤレスデバイス110は、ワイヤレスデバイス110によって測定され、収集された情報をシステムに送ることができる。システムは、マスタ無線機器共存データベースを形成するために、異なるワイヤレスデバイスから入手された情報を集計することができる。マスタデータベースのすべてまたは一部分を、共存管理のための使用のためにワイヤレスデバイスにダウンロードすることができる。

【0055】

ワイヤレスデバイス110の無線機器共存データベースは、干渉情報のほかに、他の情報を含むこともできる。たとえば、このデータベースは、最大送信電力、動作の周波数帯に関する情報、および／または各無線機器の他の情報を含むことができる。このデータベ

10

20

30

40

50

ースは、イベント時刻、イベント持続時間、その他など、無線機器の各アクティビティに関係する情報を含むこともできる。

【0056】

N個の無線機器220すべての無線機器共存データベースは、特に多数の無線機器、多数の周波数チャネル、無線機器ごとの多数の動作状態、その他について、相対的に大きくなる場合がある。ある設計では、無線機器共存データベース全体を、大容量不揮発性メモリ（たとえば、図2のメモリ252）に格納することができる。この大容量メモリは、大きい記憶容量を有するNANDフラッシュ、NORフラッシュ、または他のタイプのメモリとすることができる。無線機器共存データベースの関係する部分を、共存マネージャ240によるすばやいアクセスのために大容量メモリからより高速のメモリにロードすることができる。より高速のメモリは、デジタルプロセッサ230内のメモリ244とすることができ、スタティックランダムアクセスメモリ（SRAM）または他のタイプのメモリとすることができる。無線機器共存データベースのロードされる部分は、すべてのアクティブな無線機器、お互いと衝突する可能性があるアクティブな無線機器、その他に関する情報を含むことができる。より高速のメモリにロードされる部分を、無線機器がアクティブになるかアクティブな無線機器がインアクティブになるときはいつでも更新することができる。

10

【0057】

無線機器共存データベースを、無線機器選択、無線機器管理、その他などのさまざまな目的に使用することができる。無線機器選択は、特定の応用のための特定の無線機器の選択を指す。無線機器管理は、できる限り多数の無線機器についてよい性能を達成するための共存する無線機器の管理を指す。無線機器選択を、無線機器共存データベース全体に基づいて実行することができる。無線機器管理を、アクティブな無線機器に関する無線機器共存データベース部分に基づいて実行することができる。

20

【0058】

無線選択について、複数の無線機器を特定の応用例のために使用することができる。これらの複数の無線機器の中で最も適切な無線機器を、無線環境と無線機器共存データベースとに基づいてその応用例のために選択することができる。たとえば、無線環境内でWLAN無線機器によって観察されるか引き起こされる、より強い干渉に起因して、WLAN無線機器の代わりにLTE無線機器が選択される場合がある。したがって、選択される無線機器は、所与の無線環境についてよい（たとえば、最高の可能な）性能を提供することができる無線機器とすることができる。無線機器選択は、無線環境の変化に依存して、静的／半静的または動的とすることができる。たとえば、ワイヤレスデバイス110内の特定の無線機器を、無線環境が相対的に静的である、たとえば、ワイヤレスデバイス110がモバイルではない場合に、延長された時間の期間にわたって選択し、使用することができる。その代わりに、たとえばワイヤレスデバイス110のモビリティから生じる、変化する無線環境に起因して、異なる無線機器を選択することができる。無線環境は、ワイヤレスデバイス110の付近内の他の無線機器が有効にされまたは無効にされることに起因して変化する場合もある。

30

【0059】

無線管理について、共存マネージャ240は、アクティブな無線機器の動作を制御するために無線機器共存データベース（たとえば、カラーチャート400）を使用することができる。たとえば、共存マネージャ240は、送信無線機器と受信無線機器との計画された動作状態を示す入力を受け取ることができ、これらの計画された動作状態を用いて受信無線機器の性能を判定することができる。受信無線機器の性能が許容不能（またはおそらくは臨界）である場合には、共存マネージャ240は、受信無線機器の性能が許容可能（またはおそらくは臨界）になるように、送信無線機器の新しい動作状態および／または受信無線機器の新しい動作状態を選択することができる。送信無線機器の新しい動作状態は、送信無線機器の送信電力レベルおよび／または他の構成可能パラメータの変更（たとえば、新しい周波数チャネル）を備えることができる。どの場合でも、新しい動作状態がい

40

50

ずれかの無線機器について選択される場合に、共存マネージャ 240 は、各新しい動作状態を対応する無線機器に送ることができる。

【0060】

無線機器共存管理を、集中アーキテクチャまたは非集中アーキテクチャなどのさまざまなアーキテクチャを用いて実施することができる。集中アーキテクチャについて、共存マネージャ 240 は、アクティブな無線機器から入力を受け取り、できる限り多数の無線機器についてよい性能を達成できるように、その無線機器に関する制御（たとえば、動作状態）を判定することができる。分散アーキテクチャと呼ばれる場合もある非集中アーキテクチャについて、アクティブな無線機器は、その無線機器に関する制御を判定するためにお互いと通信することができる。共存マネージャ 240 は、非集中アーキテクチャで管理機能を提供することができる。

10

【0061】

図 8 A に、集中アーキテクチャを用いる無線機器共存管理の設計を示す。このアーキテクチャでは、共存マネージャ 240 は、メッセージングバスを介してすべてのアクティブな無線機器 220 と通信することができる。メッセージングバスは、ソフトウェアベースのメッセージングまたはハードウェアベースのメッセージングをサポートすることができる。メッセージングバスは、アクティブな無線機器とそのそれぞれのメッセージングおよびシステムタイミングとの調整をサポートするのに十分に短い待ち時間を有することができる。共存マネージャ 240 とアクティブな無線機器 220 との間の通信を、適切なメッセージングプロトコルに基づくものにすることもできる。

20

【0062】

アクティブな無線機器 220 を、単一のデバイス（たとえば、図 2 のデバイス 110）上または複数のデバイス（たとえば、図 3 のデバイス 110 および 112）上に配置することができる。各無線機器 220 を、共存マネージャ 240 に対して別々のエンティティと考えることができる。各無線機器 220 を、無線機器の無線機器共存をサポートでき、共存マネージャ 240 と通信することもできる無線機器コントローラ 224 に関連付けることができる。各無線機器 220 は、その無線機器によって引き起こされるか観察される干渉を軽減するために変更できる 1 つまたは複数の構成可能パラメータを有することもできる。

【0063】

共存マネージャ 240 は、無線機器共存をサポートするためにさまざまな管理機能を実行することができる。たとえば、共存マネージャ 240 は、無線機器 220 による登録と、イベント通知と、イベントの解決および調停と、通知応答とをサポートすることができる。共存マネージャ 240 は、すべてのアクティブな無線機器 220 から入力を受け取ることができる。共存マネージャ 240 は、受け取られた入力に基づいてアクティブな無線機器の動作に関する判断を行うために無線機器共存データベース 242 を利用することができる。共存マネージャ 240 は、無線機器についてよい性能を達成できるように、無線機器の制御（たとえば、動作状態）を判定することができる。共存マネージャ 240 は、影響を受ける無線機器に制御を送ることができる。

30

【0064】

図 8 B に、非集中アーキテクチャを用いる無線機器共存管理の例示的設計を示す。このアーキテクチャでは、アクティブな無線機器 220 は、無線機器共存をサポートするためにお互いおよび／または共存マネージャ 240 と通信することができる。無線機器共存のための調停機能を、共存マネージャ 240 で集中化する代わりにアクティブな無線機器 220 にまたがって共有することができる。アクティブな無線機器の最良の動作状態を、アクティブな無線機器のうちの少なくとも 1 つ、おそらくはすべてによる分散処理によって判定することができる。アクティブな無線機器は、複数のデバイス（たとえば、デバイス 110 と 112 と）に存在することができる、分散処理を、すべてのデバイス内のすべての無線機器を含むために拡張することができる。各アクティブな無線機器 220 は、無線機器の計画されたアクティビティに影響する判断を行うためにその無線機器の無線機器コン

40

50

トローラ 2 2 4 によって使用され得る関連するデータベース 2 2 6 を有することができる。共存マネージャ 2 4 0 は、管理機能を提供することができる。

【0065】

図 8 A の集中アーキテクチャと図 8 B の非集中アーキテクチャとの両方について、さまざまなメッセージフローを、よい性能を達成するためにアクティブな無線機器の動作を制御するために定義することができる。メッセージフローを、選択されたアーキテクチャと他の要因とに依存するさまざまな形で実施することができる。

【0066】

図 9 に、図 8 A の集中アーキテクチャに関する共存マネージャ 2 4 0 によって無線機器を管理するためのメッセージフロー 9 0 0 の設計を示す。一般に、共存マネージャ 2 4 0 は、N 個までのアクティブな無線機器 2 2 0 と通信することができる。単純さのために、2 つの無線機器 X および Y だけが、図 9 に示されている。明瞭さのために、無線機器 X によって実行される処理を、下で説明する。同様の処理を、各アクティブな無線機器によって実行することができる。

【0067】

ある設計では、無線機器 X は、登録イベント (R E) を介して共存マネージャ 2 4 0 にそれ自体を登録することができる。無線機器 X は、ワイヤレスデバイス 1 1 0 がパワーアップされるとき、無線機器 X が使用のために選択されるとき、または他のトリガ条件が発生するときに、登録を実行することができる。無線機器 X は、その無線技術と設計とに依存するものとして、その構成可能パラメータを識別することができる。登録は、共存マネージャ 2 4 0 が、無線機器 X を知るようになること、無線機器 X の関係情報を入手すること、無線機器 X に関する無線機器共存データベースの関係部分を判定すること、データベースのこの部分を外部メモリから内部メモリにダウンロードすること、無線機器 X に通信リソースを割り当てること、その他を行うことを可能にすることができる。異なる無線機器が、異なる時に共存マネージャ 2 4 0 に登録する可能性がある。

【0068】

ある設計では、無線機器 X は、通知を介してその計画されたアクティビティについて共存マネージャ 2 4 0 に通知することができる、これを通知イベント (N E) と呼ぶ場合もある。計画されたアクティビティまたはイベントを、送信または受信に関するものとして、計画されたアクティビティが発生する計画された動作状態に関連付けることができる。たとえば、無線機器 X は、送信無線機器とすることができ、他の送信無線機器からのサイレンスを要求するため、またはたとえば無線機器 X からの干渉に起因して、受信無線機器が適当なアクションを行うことを可能にするために、その計画されたアクティビティの通知を送ることができる。無線機器 X は、受信無線機器とすることができ、送信無線機器が同一帯域での無線機器 X との衝突を回避することを可能にするためおよび／または他の受信無線機器が適当なアクションを行うことを可能にするために、その計画されたアクティビティの通知を送ることができる。

【0069】

無線機器 X は、計画されたアクティビティ、計画された動作状態、および／または他の情報を通知内で提供することができる。ある設計では、通知は、次のうちの 1 つまたは複数伝えることができる。

【0070】

- ・無線機器 X の無線アイデンティティ (I D)、
- ・無線機器 X の計画された動作状態、
- ・無線機器 X の優先順位および／または計画されたアクティビティの優先順位、
- ・計画されたアクティビティの周期性および／または開始時刻、
- ・計画されたアクティビティの持続時間および／または停止時刻、
- ・計画されたアクティビティの最終期限、
- ・計画されたアクティビティのために使用すべき周波数チャネルおよび送信電力レベル、ならびに／あるいは

10

20

30

40

50

・無線機器Xに関するまたは計画されたアクティビティに関する他の情報。

【0071】

無線機器Xの優先順位および／または計画されたアクティビティの優先順位を、共存マネージャ240によって割り当てる（たとえば、無線機器Xの登録中に）か、優先順位を割り当てる責任を負う他のエンティティによって割り当てるか、他の形で確認することができる。優先順位を割り当てるエンティティは、ワイヤレスデバイス110内またはシステム内に存在することができる。優先順位は、グローバルに定義される意味を有することができ、同一優先順位を有する異なる無線機器からのアクティビティは、等しい重要性を有することができる。優先順位は、静的とすることができ、または動的に変更することができる。たとえば、アクティビティの優先順位は、その最終期限が近づくにつれて高まるものとすることができる。

10

【0072】

ある設計では、無線機器Xは、たとえば図9に示されているように、計画されたアクティビティがあるときに、各判断期間に周期的に通知を送ることができる。判断期間は、特定の時間持続時間を包含することができ、この時間持続時間は、共存マネージャ240からの判断に関する所望の待ち時間に基づいて選択され得る。たとえば、判断期間は、100マイクロ秒（ μs ）または他の持続時間を包含することができる。別の設計では、無線機器Xは、無線機器Xの計画された動作状態または計画されたアクティビティにおいて変化があるときはいつでも通知を送ることができる。この設計では、新しい計画されたアクティビティおよび／または新しい計画された動作状態が無線機器Xによって送信されない限り、前の判断期間内の無線機器Xの動作状態およびアクティビティを、現在の判断期間に使用することができる。

20

【0073】

共存マネージャ240は、判断期間内にすべてのアクティブな無線機器から通知を受け取ることができ、必要に応じて評価と調停とを実行することができる。共存マネージャ240は、アクティブな無線機器のいずれかがお互いと衝突するかどうかを判定することができる。衝突は、送信無線機器と受信無線機器との同時動作が、ある許容可能なレベルを超えて一方の無線機器（通常は受信無線機器）の性能に悪影響する場合に、その送信無線機器と受信無線機器との間で発生し得る。たとえば、送信無線機器の送信電力は、受信無線機器への干渉を引き起こす可能性があり、受信無線機器の許容不能な性能をもたらす可能性がある。ある設計では、共存マネージャ240は、衝突する無線機器の間で調停することができ、次の判断期間のアクティビティに関する判断を行うことができる。調停は、所望の目標に基づいて定義できるルールセットに基づくことができる。ルールのセットは、プリファレンス、優先順位、および／または他の性能メトリックに基づいて動作することができる。共存マネージャ240は、本質的に、プロポーションアルファネス（proportional fairness）および／または他の判断基準に基づくことができるイベントスケジューリングアルゴリズムを実施することができる。別の設計では、共存マネージャ240は、ルールのセットに基づいて1つまたは複数の無線機器を選択し、各選択された無線機器によって影響される無線機器に関する適当な通知アラートを判定し、その通知アラートを影響を受ける無線機器に送ることができる。

30

40

【0074】

共存マネージャ240は、各影響を受ける無線機器に応答を送ることができる。この応答を、通知アラート（NA）と呼ぶ場合もある。1つの無線機器からの通知に起因する複数の無線機器に関する複数の応答がある場合がある。たとえば、GSM送信無線機器による高電力送信アクティビティは、放送TV受信無線機器およびGPS受信無線機器などの複数の共存する無線機器に影響する可能性がある。無線機器に関する応答は、その無線機器に関する選択された動作状態、その無線機器に関する少なくとも1つの構成可能パラメータセッティング、その他を示すことができる。応答を受け取る各無線機器は、他の無線機器への干渉を減らすためまたは他の無線機器からの干渉と戦うために、応答に従ってその動作を調整する（たとえば、その動作状態を変更する、1つまたは複数の構成可能パラ

50

メータを調整するなど）ことができる。

【0075】

ある設計では、無線機器共存管理を、たとえば図9に示されているように、同期の形で実行することができる。この設計では、アクティブな無線機器は、その通知を各判断期間に周期的に送ることができる。たとえば、各無線機器に、各判断期間内の特定のタイムスロットを割り当てることができる。各無線機器は、割り当てられたタイムスロットにその通知を送ることができる。この設計は、複数の無線機器が共通のバスを共有し、共通のバス上の衝突なしに通知を送ることを可能にすることができる。共存マネージャ240は、各判断期間内に、判断を行うことができ、周期的に応答を送ることができる。たとえば、共存マネージャ240は、各判断期間の第1の間隔に判断を行い、第2の間隔に応答を送ることができる。各応答は、その応答が宛てられた無線機器の無線IDを含むことができる。すべてのアクティブな無線機器は、共存マネージャ240によって送られる応答を聞くことができる。各無線機器は、無線IDによって判定される、その無線機器に送られた応答を保持することができる。

10

【0076】

別の設計では、無線機器共存管理を、非同期の形で実行することができる。この設計では、各無線機器は、たとえば今度の間隔内の計画されたアクティビティに起因して、トリガされるときはいつでもその通知を送ることができる。共存マネージャ240は、通知が受け取られるときはいつでも、判断を行い、応答を送ることができる。

【0077】

20

図10に、図8に示された非集中アーキテクチャに関する無線機器を管理するメッセージフロー1000の設計を示す。一般に、N個までの無線機器220が、お互いおよび共存マネージャ240と通信することができる。単純さのために、3つの無線機器X、Y、およびZだけが、図10に示されている。明瞭さのために、無線機器Xによって実行される処理を、下で説明する。同様の処理を、各アクティブな無線機器によって実行することができる。

【0078】

ある設計では、無線機器Xは、登録イベントを介してそれ自体を共存マネージャ240に登録することができる。登録は、共存マネージャ240が、無線機器Xを知るようになること、無線機器Xに無線機器共存データベースの関係する部分をダウンロードすること、無線機器Xに通信リソースを割り当てることなどを可能にすることができる。

30

【0079】

ある設計では、共存マネージャ240は、無線機器Xに関する無線機器共存データベースを判定することができ、このデータベースを無線機器Xに提供することができる。無線機器Xが受信無線機器である場合には、このデータベースを受信(RX)データベースと呼ぶ場合がある。RXデータベースは、受信無線機器Xと衝突する可能性がある送信無線機器のセット、1つまたは複数の可能な解決、その他を含むことができる。解決は、受信無線機器Xだけによって実施される場合があり、または、送信無線機器の少なくとも1つの構成可能パラメータに対する変更を必要とする場合がある。無線機器XのRXデータベースを、無線機器Xに提供することができ、無線機器Xによって、その動作および/または他の無線機器の動作を制御するのに使用することができる。無線機器Xが送信無線機器である場合には、データベースを送信(TX)データベースと呼ぶ場合がある。TXデータベースは、送信無線機器Xと衝突する可能性がある受信無線機器のセット、1つまたは複数の可能な解決、その他を含むことができる。

40

【0080】

ある設計では、無線機器Xは、今度の時間期間内に無線機器Xの計画されたアクティビティがあるときはいつでも、他のアクティブな無線機器にイベント要求(ER)を送ることができる。イベント要求を、イベント通知と呼ぶ場合もある。イベント要求は、無線機器Xの計画されたアクティビティ(図10では「イベントX1」として表される)に関する関連情報を伝えることができ、無線機器Xの計画されたパラメータセッティング(図1

50

0では「セッティングS1」として表される)などのメッセージフロー900に関して上で説明した情報のいずれをも含むことができる。他の無線機器(たとえば、無線機器YおよびZ)は、無線機器Xからイベント要求を受信することができ、無線機器Xの計画されたアクティビティがこれらの無線機器の計画されたアクティビティのいずれかと衝突するかどうかを判定することができる。各無線機器は、無線機器Xの計画されたアクティビティとの可能な衝突について検出するために、そのRXデータベースまたはTXデータベースを使用することができる。衝突がある場合には、無線機器は、その計画されたアクティビティの優先順位を、イベント要求によって提供され得る、無線機器Xの計画されたアクティビティの優先順位と比較することができる。その後、無線機器は、表1に示された応答のうちの1つを含むことができる応答を送ることができる。

10

【表1】

表 1

応答		説明
絶対NACK	aNACK	無線機器Xの計画されたアクティビティが発生してはならない
条件NACK	cNACK	無線機器Xの1つまたは複数の構成可能パラメータが変更されない限り、無線機器Xの計画されたアクティビティが発生してはならない
絶対ACK	aACK	無線機器Xの計画されたアクティビティは、衝突せず、発生することができる
条件ACK	cACK	無線機器Xの計画されたアクティビティは、発生することができるが、無線機器Xの1つまたは複数の構成可能パラメータが、変更されなければならない

20

【0081】

aACKおよびaNACKは、無線機器Xの計画されたアクティビティが発生できるか否かを示すことができる。cNACKは、ある変更が無線機器Xによって行われる場合に限って、無線機器Xの計画されたアクティビティが発生できることを示すことができる。cNACKは、(i)無線機器Xの送信イベントとより高い優先順位を有する別の無線機器の受信イベントとの間の衝突と(ii)その衝突に対する解決が使用可能であることから生じる可能性がある。cNACKは、要求される変更に関する情報を含むことができる。たとえば、無線機器Xが、送信無線機器である場合があり、異なるチャネルまたはより低い送信電力レベルなどで送信することを要求される場合がある。無線機器Xが、変更を実施することを要求される可能性があり、さもなければ、計画されたアクティビティが、許可されない可能性がある。

30

【0082】

cACKは、無線機器Xの計画されたアクティビティが発生できるが、ある変更が無線機器Xによって行われなければならないことを示すことができる。cACKは、(i)無線機器Xの送信イベントとより低い優先順位を有する別の無線機器の受信イベントとの間の衝突と(ii)その衝突に対する解決が使用可能であることから生じる可能性がある。cACKは、要求される変更に関する情報を含むことができる。たとえば、無線機器Xが、異なるチャネルまたはより低い送信電力レベルなどで送信することを要求される場合がある。無線機器Xは、要求された変更を実施してもしなくてもよく、それにかかわりなく計画されたアクティビティを実行することができる。

40

【0083】

無線機器Xは、その要求に関するすべての他の無線機器からの応答を受信することができる。無線機器Xは、aACK、cACK、および/またはcNACKが他の無線機器から受信される場合には、その計画されたアクティビティを実行することができ、任意のc

50

NACK内の変更を実施することができる。無線機器Xは、a NACKがいずれかの無線機器から受信される場合には、その計画されたアクティビティを見合わせることもできる。この場合には、無線機器Xは、1つまたは複数の構成可能パラメータを変更し、新しいパラメータセッティング（図10では「セッティングS2」として表される）を用いて第2の反復について上で説明したプロセスを繰り返すことができる。

【0084】

無線機器Xが、別の無線機器の動作に悪影響する可能性がある、ある無線機器からの要求された変更を適用する可能性がある場合があり得る。たとえば、無線機器Xが、送信無線機器である場合があり、送信アクティビティに関する要求を送信する場合がある。それは、受信無線機器YとZとによって受信されることができる。無線機器Yは、その計画されたアクティビティとの衝突を検出することができ、c ACKまたはc NACKを用いて応答することができる。無線機器Zは、その計画されたアクティビティとの衝突がないことを検出することができ、a ACKを送信することができる。無線機器Xは、無線機器Yの性能を改善するために、受信無線機器Yからの要求された変更を実施することができる。残念ながら、無線機器Xは、変更の結果として、受信無線機器Zと衝突する可能性があり、無線機器Zへのより多くの干渉を引き起こす可能性がある。

【0085】

ある設計では、上で説明した処理を、すべての衝突に対処できるまで反復して実行することができる。上で説明した例について、送信無線機器Xは、要求された変更を実施すると判断する場合に別の要求を送ることができ、計画されたアクティビティについてa NACKまたはa ACKだけが受信されるときに停止することができる。別の設計では、受信無線機器は、その受信無線機器との衝突を軽減するために送信無線機器Xによって使用され得る情報を返すことができる。

【0086】

一般に、図8Aの集中アーキテクチャと図8Bの非集中アーキテクチャとの両方について、無線機器の動作に関する判断を、単一の反復または複数の反復で処理することができる。複数の反復は、特に非集中アーキテクチャに適切である可能性がある。

【0087】

集中アーキテクチャと非集中アーキテクチャとの両方について、共存する無線機器の間の干渉を、1つまたは複数の無線機器の動作を制御することによって軽減することができる。干渉軽減を、時間、周波数、送信電力、コード、空間、偏波、その他などの1つまたは複数の動作次元に基づくものとすることができる。時間ベースの軽減について、異なる無線機器のイベントの時刻を、共同干渉(joint interference)を軽減するために調整された形で調整する(たとえば、遅れさせるおよび／または進める)ことができる。時間調整は、各影響を受ける無線機器が十分なマージンを伴って適用可能な仕様に従うことができるようにするために、制限される場合がある。周波数ベースの軽減について、1つまたは複数の新しい周波数チャンネルを、すべての無線機器について干渉を軽減するために1つまたは複数の無線機器について選択することができる。送信電力ベースの軽減について、1つまたは複数の送信無線機器の送信電力を、共同干渉を減らすために調整することができる(たとえば、必ずしも感度においてではなく、受信無線機器に関する許容できる要件に基づいて)。送信電力調整は、所望の干渉軽減を達成するために電力制御をオーバーライドすることができる。コードベースの軽減について、異なるコード(たとえば、直交コード、スクランプリングコードなど)を、干渉を軽減する(たとえば、減らすかランダム化する)ために異なる無線機器について使用することができる。空間ベースの軽減について、異なる無線機器を、異なる物理位置のアンテナに関連付けることができる。これらのアンテナは、異なる空間方向に関するものとすることができ、無線機器の間の干渉を減らすために選択され得る。空間方向は、ビームステアリングパターンまたはセクタ化パターンに関係するものとすることができる。これらのアンテナの制御を、共同干渉を軽減するために共存マネージャ240を介して達成することができる。偏波ベースの軽減について、異なる偏波方向(たとえば、垂直方向および水平方向)を、干渉を減らすために異なる

無線機器について使用することができる。特定の偏波を、無線機器のアンテナを回転すること、所望の偏波を提供できるアンテナまたはアンテナアレイを選択すること、その他によって特定の無線機器について入手することができる。干渉を、上で説明した次元の任意の1つまたは任意の組合せに基づいて軽減することもできる。干渉を、他の形で軽減することもできる。

【0088】

共存マネージャ240は、無線機器共存をサポートするためにさまざまな形で無線機器220と通信することができる。通信は、図8Aの集中アーキテクチャまたは図8Bの非集中アーキテクチャのどちらが使用されるのかに依存するものとして行うことができる。明瞭さのために、集中アーキテクチャに関する共存マネージャ240と無線機器220との間の通信を、下で説明する。

10

【0089】

図11に、異なる無線技術をサポートする複数の無線機器220の複数の処理モジュール260と通信する共存マネージャ240の例示的設計を示す。処理モジュール260aは、CDMA（たとえば、CDMA 1X、WCDMA、および／またはCDMAの他の変形形態）をサポートすることができ、送信無線機器220aおよび受信無線機器220bと通信することができる。処理モジュール260bは、GSMをサポートすることができ、送信無線機器220cおよび受信無線機器220dと通信することができる。処理モジュール260cは、LTEをサポートすることができ、送信無線機器220eおよび受信無線機器220fと通信することができる。処理モジュール260dは、GPSをサポートすることができ、受信無線機器220gと通信することができる。処理モジュール260eは、WLANをサポートすることができ、送信無線機器220hおよび受信無線機器220iと通信することができる。処理モジュール260fは、Bluetooth/FMをサポートすることができ、送信無線機器220jおよび受信無線機器220kと通信することができる。処理モジュール260gは、放送受信をサポートすることができ、受信無線機器220lと通信することができる。

20

【0090】

図11に示された設計では、共存マネージャ240およびすべての処理モジュール260を、デジタルプロセッサ230内で実施することができる。別の設計では、共存マネージャ240と処理モジュール260a、260b、260c、および260dとを、デジタルプロセッサ230内で実施することができ、残りの処理モジュール260e、260f、および260gを、デジタルプロセッサ230の外部で実施することができる。一般に、デジタルプロセッサ230は、無線技術の任意のセットのために任意の個数の処理モジュール260を含むことができる。

30

【0091】

処理モジュール260a、260b、260c、260e、および260fは、それぞれ(i)共存マネージャ240および／または他のエンティティと通信するためのインターフェースユニット262と、(ii)関連する送信無線機器をサポートするTXモジュール264と、(iii)関連する受信無線機器をサポートするRXモジュール266とを含むことができる。処理モジュール260dおよび260gは、それぞれ、(i)共存マネージャ240および／または他のエンティティと通信するためのインターフェースユニット262と、(ii)関連する受信無線機器をサポートするRXモジュール266とを含むことができる。各処理モジュール260は、物理層(L1)、上位層(L3)、および／または他の層の処理を実行することもできる。いくつかの処理モジュールは、他の機能のためにおよび干渉を軽減するためにお互いと直接に通信することもできる。たとえば、WLAN処理モジュール260eおよびBluetooth処理モジュール260fは、Packet Traffic Arbitration (PTA) インターフェースを介して直接に通信することができる。

40

【0092】

図11に示された設計では、処理モジュール260は、計画されたアクティビティに関

50

して通知を共存マネージャ 240 に送ることができ、共存マネージャ 240 から応答を受け取ることができる。処理モジュール 260 は、共存マネージャ 240 から受け取った応答に基づいてその送信無線機器および／またはその受信無線機器を制御することができる。たとえば、所与の処理モジュール 260 は、RF パラメータ、アンテナパラメータ、ベースバンドパラメータ、プロトコルおよびそのパラメータ、その他を制御することができる。RF パラメータは、受信器感度、スプリアス応答、線形性および雑音、フィルタリング、トラップ、挿入損、近接チャネル拒絶、フィルタ選択性、大信号パラメータ（たとえば、RX ブロッキング、望まれる信号および望まれない高調波、クロスコンプレッション (cross-compression)、相互混合 (reciprocal mixing)、発振器プリング (oscillator pulling)、その他)、小信号パラメータ（たとえば、受信帯での送信器の帯域外位相雑音、相互混合、スプリアス受信器応答、その他）、動的制御機構、送信電力制御、デジタルプリディストーション (DPD)、同調可能フィルタ、その他を含むことができる。アンテナパラメータは、アンテナの個数、ダイバーシティ方式、アンテナ共有および切替制御、物理形状、アンテナ間結合損、分離、送信／受信 (T/R) スイッチ、アンテナ間隔、偏波、その他を含むことができる。ベースバンドパラメータは、干渉除去アルゴリズム、適応ノッチフィルタ、スペクトル感知、適応アルゴリズム、ジャミングシナリオ、適応ホッピング、トラフィック感知および検出、無線を直交化するためのコグニティブ方法、コーディングおよび変調制御 (バックオフ)、無線を直交化するためのコグニティブ方法、その他を含むことができる。プロトコルおよびそのパラメータは、時分割多重 (TDM) 調整、媒体アクセス制御 (MAC) スケジューリング、時間的解決策、干渉回避、帯域選択、遅延送信、パケットタイミング情報、優先順位情報、インヒビットトランスミッション (inhibit transmission)、パケット再試行、キューイング、その他を含むことができる。他の構成可能パラメータを、干渉を軽減し、よい性能を達成するために制御することもできる。

【0093】

例として、受信無線機器は、複数のモードをサポートすることができる。第 1 のモードは、より高い利得とより低い雑音指数とを有することができ、ジャマーが存在せず、より高い感度が望まれるときに選択され得る。第 2 のモードは、より低い利得とより高い IIP3 とを有することができ、ジャマーが存在し、より高い線形性が望まれるときに選択され得る。あるモードを、他の無線機器からの干渉の存在または不在ならびにジャマーの存在または不在に基づいて、受信無線機器について選択することができる。受信無線機器の他の構成可能パラメータは、バイアス条件の変更、線形性の変更、周波数プランの変更、フィルタリングの変更、PLL モードの変更、電力レベルの変更、サンプリングレートの変更、その他を含むことができる。

【0094】

送信無線機器は、さまざまな構成可能パラメータを含むこともできる。たとえば、電力増幅器の線形性を、隣接チャネル電力比 (adjacent channel power ratio) (ACPR) を減らすために、したがって他の受信無線機器への干渉の量を減らすために改善することができる（たとえば、バイアス電流を増やすことによって）。プリディストーションおよび他の線形化技法を、ACPR を下げ、受信無線機器の感度低下 (desense) を回避するのに使用することもできる。送信無線機器の他の構成可能パラメータは、感度低下を引き起こすシュプールを減らすか移動するためのフラクショナル N PLL (fractional-N PLL) の変更（たとえば、分周比または基準クロックの変更）、デジタルアナログ変換器 (DAC) イメージを減らすか受信帯域（たとえば、GPS 帯）を避けるための DAC のクロックレートの変更（たとえば、チップ×32、64、または96）、その他を含むことができる。

【0095】

図 11 は、共存マネージャ 240 と異なる無線機器 220 用の処理モジュール 260 との間の例示的な通信を示す。一般に、共存マネージャ 240 および処理モジュール 260 は、(i) 異なる論理エンティティの間で渡されるソフトウェアベースのメッセージおよ

10

20

30

40

50

び／または (i i) すべてのエンティティが接続される共通のバスを介して渡されるハードウェアベースのメッセージを介して、登録、通知、応答、および／または他の機能に関するメッセージを交換することができる。処理モジュール260の間の直接インターフェース（たとえば、WLAN処理モジュール260eとBluetooth処理モジュール260fとの間のPTAインターフェース）を、共通バスを介するメッセージングを用いて実施し、このメッセージングによって吸収することもできる。

【0096】

共存マネージャ240は、無線機器の任意の集合をサポートすることができる。各無線機器は、その無線機器によって引き起こされるか観察される干渉を軽減するためにその構成可能パラメータを制御する責任を負うことができる。各無線機器を、その無線機器に関する応答を受け取り、それに従って構成可能パラメータをセットすることができる無線機器コントローラに関連付けることができる。無線機器コントローラを、通知ハンドラ (NH)、ホストRFドライバ (DRV)、その他と呼ぶ場合もある。

【0097】

図12に、無線機器の無線機器コントローラの2つの設計を示す。所与の無線技術の処理モジュール260xは、共存マネージャ240とメッセージを交換するインターフェースユニット262xと、関連する送信無線機器220xをサポートするTXモジュール264xと、関連する受信無線機器220yをサポートするRXモジュール266xとを含むことができる。

【0098】

第1の設計について、無線機器コントローラは、関連する無線機器の外部（たとえば、処理モジュール内）に存在することができる、無線機器の構成可能パラメータをセットすることができる。第2の設計について、無線機器コントローラは、関連する無線機器内に存在することができる、無線機器の構成可能パラメータをセットすることができる。図12に示された例では、無線機器コントローラ224xは、第1の設計を用いて実施され、TXモジュール264x内に存在する。無線機器コントローラ224xは、共存マネージャ240から無線機器220xに関する応答を受け取ることができ、受け取られた応答に従って無線機器220xの構成可能パラメータをセットすることができる。無線機器コントローラ224yは、第2の設計を用いて実施され、無線機器220y内に存在する。処理モジュール260xは、共存マネージャ240から無線機器220yに関する応答を受け取ることができ、その応答を無線機器コントローラ224yに転送することができる。無線機器コントローラ224yは、受け取られた応答に従って無線機器220yの構成可能パラメータをセットすることができる。

【0099】

ワイヤレスデバイス110は、N個の無線機器220をサポートするために複数のアンテナを含むことができる。たとえば、ワイヤレスデバイス110は、異なる帯域のWWANシステム用の複数のアンテナ、GPS用の1つまたは複数のアンテナ、放送システム用の1つまたは複数のアンテナ、WLANシステムおよびBluetooth用の1つまたは複数のアンテナ、FMシステム用の1つまたは複数のアンテナ、その他を含むことができる。無線機器ごとに1つまたは複数の専用アンテナを有することは、N個すべての無線機器について多数のアンテナをもたらす可能性がある。

【0100】

図13Aに、共有されるアンテナを有するN個の無線機器220をサポートする設計を示す。ワイヤレスデバイス110は、N個の無線機器220aから220nをサポートできるK個のアンテナ210aから210kのセットを含むことができ、Kは、任意の適切な整数値とすることができる。たとえば、ワイヤレスデバイス110は、WWANとWLANとBluetoothとGPSとのための2つのアンテナと、放送用の1つのアンテナとを含むことができる。スイッチプレクサ (switchplexer) 214を、K個のアンテナ210に、また、N個の無線機器220にも結合することができる。スイッチプレクサ214は、アンテナ制御に基づいて各無線機器220を1つまたは複数のアンテナ210に

結合することができる。スイッチプレクサ214は、どの無線機器がアクティブであるのかに応じて、K個のアンテナ210を1つまたは複数のアクティブな無線機器に割り当てることができる。たとえば、複数のアンテナを、音声接続またはデータ接続中に受信ダイバーシティのためにWWANに割り当てることができる。これらのアンテナを、WWANが使用中でないときまたは要件によって規定されるときに、受信ダイバーシティのためにWLANに切り替えることができる。K個の使用可能なアンテナを、無線機器のいずれかのための受信ダイバーシティ、選択ダイバーシティ、多入力多出力(MIMO)、またはビームフォーミングのために構成することができる。スイッチプレクサ214の動作を、共存マネージャ240および／または他のエンティティによって制御することができる。

【0101】

図13Bに、1つまたは複数のアンテナアレイを有するN個の無線機器220をサポートする設計を示す。ワイヤレスデバイス110は、Q個のアンテナアレイ208aから208qを含むことができ、 $Q \geq 1$ である。第1のアンテナアレイ208aは、L個のアンテナ210aaから210alを含むことができ、 $L > 1$ である。各残りのアンテナアレイは、同一のまたは異なる個数のアンテナを含むことができる。スイッチプレクサ214を、Q個のアンテナアレイ208に、また、N個の無線機器220にも結合することができる。スイッチプレクサ214は、アンテナ制御に基づいて各無線機器220を1つまたは複数のアンテナアレイ208に結合することができる。選択されたアンテナアレイ内のアンテナの位相を、ステアリング、ビームフォーミング、その他を達成するために制御することができる。スイッチプレクサ214の動作を、共存マネージャ240および／または他のエンティティによって制御することができる。

【0102】

図14に、無線機器の動作を制御するプロセス1400の設計を示す。今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手することができる(ブロック1412)。複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を、複数の無線機器の計画された動作状態と、無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて判定することができる(ブロック1414)。複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を、できる限り多くの無線機器についてよい性能を達成できるように、判定された性能とデータベースとに基づいて選択することができる(ブロック1416)。ある設計では、複数の無線機器を、1つまたは複数のセットに配置することができ、各セットは、衝突する無線機器を含む。各セット内のすべての無線機器の動作状態を、そのセット内の無線機器のよい性能を入手するために合同で判定することができる。複数の無線機器の動作状態を、他の形で判定することもできる。どの場合でも、少なくとも1つの新しい動作状態を少なくとも1つの無線機器に送ることができる(ブロック1418)。各無線機器は、その新しい動作状態(存在する場合)またはその計画された動作状態に従って動作することができる。

【0103】

ある設計では、データベースは、たとえば図4に示されているように、受信無線機器の性能対受信無線機器の動作状態と少なくとも1つの送信無線機器の動作状態とに関する情報を備えることができる。各無線機器の動作状態を、無線機器の少なくとも1つの構成可能パラメータの特定のセッティングに基づいて判定することができる。動作状態を、無線機器によって観察される無線状態および／または他の要因に基づいて判定することもできる。

【0104】

別の設計では、データベースは、たとえば図5に示されているように、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器とに関する少なくとも1つの動作シナリオに関する受信無線機器の性能に関する情報を備えることができる。各動作シナリオを、受信無線機器の特定の動作状態と送信無線機器の特定の動作状態とに関連付けることができる。少なくとも1つの動作シナリオは、受信無線機器の低受信電力レベルと送信無線機器の高送信電力レベルとに関連する感度シナリオを備えることができる。少なくとも1つの動作シナリオは

、第1のレベルを超える受信無線機器の受信電力と第2のレベルより小さい送信無線機器の送信電力とに関連する公称シナリオを備えることもできる。

【0105】

もう1つの設計では、データベースは、受信無線機器の性能対少なくとも1つの送信無線機器の少なくとも1つの構成可能パラメータに関する情報を備えることができる。少なくとも1つの構成可能パラメータは、たとえば図6に示されているように、送信電力レベルを備えることができる。受信無線機器の性能を、受信無線機器の少なくとも1つのデフォルトパラメータセッティングと送信無線機器の少なくとも1つのデフォルトパラメータセッティングとに基づくものとすることもできる。

【0106】

ある設計では、データベース内の無線機器の性能を、L個のレベルのセットを使用して量子化することができ、Lは、1を超える任意の整数とすることができる。たとえば、Lを、3と等しくすることができ、無線機器の性能を、許容可能、臨界、または許容不能として量子化することができる。性能を、他の形で、たとえば図7に示されているように異なる性能レベルに関するチャンネルのパーセンテージを用いて、定量化することもできる。

【0107】

ある設計では、集中アーキテクチャについて、プロセス1400を、複数の無線機器のすべての動作を制御するように指定された共存マネージャによって実行することができる。共存マネージャは、たとえば図8Aに示されているように、すべての無線機器に関するデータベースを維持することができる。共存マネージャは、無線機器の登録に関して無線機器と通信することができる。共存マネージャは、無線機器の動作を制御することに関するデータベースの部分の判定をすることができ、データベースのこの部分を外部メモリ（たとえば、図2のメモリ252）から内部メモリ（たとえば、図2のメモリ244）にロードすることができる。

【0108】

別の設計では、非集中アーキテクチャについて、プロセス1400を、複数の無線機器の1つのためのコントローラによって実行することができる。コントローラは、無線機器の登録に関して共存マネージャと通信することができ、共存マネージャからデータベースを受け取ることができる。データベースは、無線機器の動作を制御することに関する情報を含むことができる。各残りの無線機器は、その無線機器に関してプロセス1400を同様に実行できるコントローラを有することもできる。異なる無線機器が、たとえば図8Bに示されているように、異なるデータベースを有することができる。

【0109】

図15に、無線機器の動作を制御するのに使用されるデータベースを更新するプロセス1500の設計を示す。第1の無線機器の性能を判定することができる（ブロック1512）。第1の無線機器の動作状態を判定することもできる（ブロック1514）。第1の無線機器と同時に動作する少なくとも1つの第2の無線機器の少なくとも1つの動作状態を判定することもできる（ブロック1516）。データベースを、第1の無線機器と第2の無線機器との動作状態に基づいて第1の無線機器の性能を用いて更新することができる（ブロック1518）。第1の無線機器と第2の無線機器の周波数チャンネルと周波数帯とを判定することもできる。データベースを、第1の無線機器と第2の無線機器との周波数チャンネルと周波数帯とにさらに基づいて更新することができる。データベースは、たとえば図4に示されているように、受信無線機器の性能対送信無線機器と受信無線機器との動作状態を格納するカラーチャートを備えることができる。データベースは、他のフォーマットまたは構造で情報を格納することもできる。

【0110】

ある設計では、第1の無線機器の性能を、計算、コンピュータシミュレーション、または経験的測定に基づいて判定することができる。別の設計では、第1の無線機器の性能を、第1の無線機器と第2の無線機器とが動作している状態で入手された測定値に基づいて判定することができる。ある設計では、データベースを、動作の前に初期情報を用いて事

10

20

30

40

50

前に構成することができ、動作中の測定から入手された新しい情報を用いて更新することができる。データベースの情報を、動作中にシステムからダウンロードすることもできる。

【0111】

ある設計では、データベースを、第1の無線機器と第2の無線機器との動作状態のすべての可能な組合せのサブセットについて更新することができる。このサブセットは、第1の無線機器と第2の無線機器との異なる動作シナリオに対応することができる、第1の無線機器と第2の無線機器との動作状態のサポートされるまたはありそうな組合せを備えることができる。ある設計では、データベースを、たとえば図4に示されているように、単一の第2の無線機器の動作状態に基づいて第1の無線機器の性能を用いて更新することができる。別の設計では、データベースを、複数の第2の無線機器の動作状態に基づいて第1の無線機器の性能を用いて更新することができる。一般に、データベースを、任意の個数の無線機器、たとえば衝突する無線機器のセットの動作状態に基づいて第1の無線機器の性能を用いて更新することができる。

10

【0112】

ある設計では、第1の無線機器の性能を、レベルのセット、たとえば、許容可能レベルと臨界レベルと許容不能レベルとを備える3つのレベルのうちの1つに量子化することができる。第1の無線機器の性能を、他の形で定量化することもできる。

【0113】

データベースを、同時に動作する複数の無線機器の動作を制御するのに使用することができる。ある設計では、今度の間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手することができる。複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を、複数の無線機器の計画された動作状態とデータベースとに基づいて判定することができる。複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を、必要な場合に、できる限り多くの無線機器についてよい性能を達成するために、判定された性能とデータベースとに基づいて選択することができる。

20

【0114】

当業者は、情報と信号とを、さまざまな異なる技術または技法のいずれをも使用して表せることを理解するであろう。たとえば、上の説明全体を通じて言及される可能性があるデータと、命令と、コマンドと、情報と、信号と、ビットと、シンボルと、チップとを、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光学場または光学粒子、あるいはその任意の組合せによって表すことができる。

30

【0115】

当業者は、本明細書の開示に関連して説明されるさまざまな例示的な論理ブロックと、モジュールと、回路と、アルゴリズムステップとを、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として実施できることをさらに理解するであろう。ハードウェアとソフトウェアとのこの交換可能性を明瞭に示すために、さまざまな例示的なコンポーネントと、ブロックと、モジュールと、回路と、ステップとを、上で、一般にその機能性に関して説明した。そのような機能性がハードウェアまたはソフトウェアのどちらとして実施されるのかは、特定の応用例とシステム全体に課せられる設計制約とに依存する。当業者は、説明された機能性を、各特定の応用例のためにさまざまな形で実施することができるが、そのような実施判断が、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすと解釈されてはならない。

40

【0116】

本明細書の開示に関連して説明されるさまざまな例示的な論理ブロックと、モジュールと、回路とを、本明細書で説明される機能を実行するように設計された、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)もしく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もしく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、またはその任意の組合せを用いて実施または実行することができる。汎用プロセ

50

ッサは、マイクロプロセッサとすることができるが、代替案では、プロセッサを、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械とすることができる。プロセッサを、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コアに関連する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施することもできる。

【0117】

本明細書の開示に関連して説明される方法またはアルゴリズムのステップを、ハードウェアで直接に、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、またはこの2つの組合せで実施することができる。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、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既知の任意の他の形の記憶媒体に存在することができる。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り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替案では、記憶媒体を、プロセッサに一体とすることができる。プロセッサと記憶媒体とが、1つのASIC内に存在することができる。そのASICが、ユーザ端末内に存在することができる。代替案では、プロセッサと記憶媒体とが、ユーザ端末内にディスクリットコンポーネントとして存在することができる。

【0118】

1つまたは複数の例示的設計で、説明される機能を、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはその任意の組合せで実施することができる。ソフトウェアで実施される場合に、機能を、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして格納し、あるいは送信することができる。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にするすべての媒体を含む通信媒体との両方を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータまたは特殊目的コンピュータによってアクセスできるすべての使用可能な媒体とすることができる。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、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令もしくはデータ構造の形で所望のプログラムコード手段を担持しまたは格納するのに使用でき、汎用コンピュータもしくは特殊目的コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは特殊目的プロセッサによってアクセスできる任意の他の媒体を含むことができる。また、すべての接続は、当然、コンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して送信される場合に、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。ディスク(disk, disc)は、本明細書で使用されるときに、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタルバーサタイルディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常はデータを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲に含まれなければならない。

【0119】

本開示の前の説明は、当業者が本開示を作るか使用することを可能にするために提供される。本開示のさまざまな変更は、当業者に容易に明白になり、本明細書で定義される包括的な原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱せずに他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で示される例と設計とに限定されることを意図されているのではなく、本明細書で開示される原理および新規の特徴と一貫する最も広い範囲に従わなければならない。

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] 近づく間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手することと、
前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定することと、
前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択することと、
前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送ることとを備える、ワイヤレス通信をサポートする方法。
- [2] 無線機器の動作状態は、前記無線機器の少なくとも1つの構成可能パラメータの特定のセッティングに基づいて判定される、上記[1]に記載の方法。
- [3] 無線機器の動作状態は、前記無線機器によって観察される無線状態にさらに基づいて判定される、上記[2]に記載の方法。
- [4] 前記データベースは、受信無線機器の性能対前記受信無線機器の動作状態と少なくとも1つの送信無線機器の動作状態とに関する情報を備える、上記[1]に記載の方法。
- [5] 前記データベースは、受信無線機器と少なくとも1つの送信無線機器との少なくとも1つの動作シナリオに関する前記受信無線機器の性能に関する情報を備える、上記[1]に記載の方法。
- [6] 各動作シナリオは、前記受信無線機器の特定の動作状態と各送信無線機器の特定の動作状態とに関連する、上記[5]に記載の方法。
- [7] 前記少なくとも1つの動作シナリオは、前記受信無線機器の低受信電力レベルと各送信無線機器の高送信電力レベルとに関連する感度シナリオを備える、上記[5]に記載の方法。
- [8] 前記少なくとも1つの動作シナリオは、第1のレベルを超える前記受信無線機器の受信電力と第2のレベルより小さい各送信無線機器の送信電力とに関連する公称シナリオを備える、上記[5]に記載の方法。
- [9] 前記データベースは、受信無線機器の性能対少なくとも1つの送信無線機器の少なくとも1つの構成可能パラメータに関する情報を備える、上記[1]に記載の方法。
- [10] 前記少なくとも1つの構成可能パラメータは、各送信無線機器の送信電力レベルを備える、上記[9]に記載の方法。
- [11] 前記受信無線機器の前記性能は、前記受信無線機器の少なくとも1つの第1のデフォルトパラメータセッティングと各送信無線機器の少なくとも1つの第2のデフォルトパラメータセッティングとに基づく、上記[9]に記載の方法。
- [12] 前記データベース内の無線機器の前記性能は、L個のレベルのセットを使用して量子化され、Lは、1を超える整数である、上記[1]に記載の方法。
- [13] Lは、3と等しく、前記無線機器の前記性能は、許容可能、臨界、または許容不能として量子化される、上記[12]に記載の方法。
- [14] 前記入手すること、前記判定すること、前記選択すること、および前記送ことは、前記複数の無線機器のすべての動作を制御するように指定された共存マネージャによって実行される、上記[1]に記載の方法。
- [15] 無線機器の登録に関して前記無線機器と通信することと、
前記データベースのうちで前記無線機器の動作を制御することに関する部分を判定することと、
前記データベースの前記部分を外部メモリから内部メモリにロードすることとをさらに備える、上記[1]に記載の方法。
- [16] 前記入手すること、前記判定すること、前記選択すること、および前記送ことは、前記複数の無線機器の1つのためのコントローラによって実行される、上記[1]に記載の方法。
- [17] 無線機器の登録に関して共存マネージャと通信することと、
前記共存マネージャから前記データベースを受け取ることと

10

20

30

40

50

をさらに備える、上記[1]に記載の方法。

[18] 近づく間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手するための手段と、
前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能
対動作状態に関する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまた
は複数の無線機器の性能を判定するための手段と、

前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の少なく
とも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択するための手段と、

前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送るための手
段と

を備える、ワイヤレス通信をサポートする装置。

10

[19] 前記データベースは、受信無線機器の性能対前記受信無線機器の動作状態と少な
くとも1つの送信無線機器の動作状態とに関する情報を備える、上記[18]に記載の装置
。

[20] 無線機器の登録に関して前記無線機器と通信するための手段と、

前記無線機器の動作を制御することに関する前記データベースの部分を判定するための
手段と、

前記データベースの前記部分を外部メモリから内部メモリにロードするための手段と

をさらに備える、上記[18]に記載の装置。

[21] 無線機器の登録に関して共存マネージャと通信するための手段と、

前記共存マネージャから前記データベースを受け取るための手段と

20

をさらに備える、上記[18]に記載の装置。

[22] 近づく間隔内の複数の無線機器の計画された動作状態を入手し、前記複数の無線
機器の前記計画された動作状態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関
する情報のデータベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機
器の性能を判定し、前記判定された性能と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機
器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択し、前記少
なくとも1つの新しい動作状態を前記少なくとも1つの無線機器に送るように構成された
少なくとも1つのプロセッサ

を備える、ワイヤレス通信をサポートする装置。

[23] 前記データベースは、受信無線機器の性能対前記受信無線機器の動作状態と少な
くとも1つの送信無線機器の動作状態とに関する情報を備える、上記[22]に記載の装置
。

30

[24] 前記少なくとも1つのプロセッサは、無線機器の登録に関して前記無線機器と通
信し、前記無線機器の動作を制御することに関する前記データベースの部分を判定し、前
記データベースの前記部分を外部メモリから内部メモリにロードするように構成される、
上記[22]に記載の装置。

[25] 前記少なくとも1つのプロセッサは、無線機器の登録に関して共存マネージャと
通信し、前記共存マネージャから前記データベースを受け取るように構成される、上記[
22]に記載の装置。

[26] 少なくとも1つのコンピュータに、近づく間隔内の複数の無線機器の計画され
た動作状態を入手させるコードと、

40

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記複数の無線機器の前記計画された動作状
態と無線機器の異なる組合せに関する性能対動作状態に関する情報のデータベースとに基
づいて前記複数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定させるコードと

、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記判定された性能と前記データベースとに
基づいて前記複数の無線機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい
動作状態を選択させるコードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記少なくとも1つの新しい動作状態を前記
少なくとも1つの無線機器に送らせるコードと

50

を備えるコンピュータ可読媒体

を備えるコンピュータプログラム製品。

[2 7] 第 1 の無線機器の性能を判定することと、

前記第 1 の無線機器と同時に動作する少なくとも 1 つの第 2 の無線機器の少なくとも 1 つの動作状態を判定することと、

前記少なくとも 1 つの第 2 の無線機器の前記少なくとも 1 つの動作状態に基づいて前記第 1 の無線機器の前記性能を用いてデータベースを更新することと

を備える、ワイヤレス通信をサポートする方法。

[2 8] 前記第 1 の無線機器の動作状態を判定することをさらに備え、前記データベースは、前記第 1 の無線機器の前記動作状態にさらに基づいて前記第 1 の無線機器の前記性能を用いて更新される、上記 [2 7] に記載の方法。

[2 9] 前記第 1 の無線機器の前記性能は、前記第 1 の無線機器と前記少なくとも 1 つの第 2 の無線機器とが動作している状態で入手された測定値に基づいて判定される、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 0] 前記第 1 の無線機器の前記性能は、計算、コンピュータシミュレーション、または経験的測定に基づいて判定される、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 1] 前記データベースは、前記第 1 の無線機器と前記第 2 の無線機器との動作状態のすべての可能な組合せのサブセットについて更新され、前記サブセットは、前記第 1 の無線機器と前記第 2 の無線機器との動作状態のサポートされるまたはありそうな組合せを備える、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 2] 前記少なくとも 1 つの第 2 の無線機器は、複数の第 2 の無線機器を備え、前記データベースは、前記複数の第 2 の無線機器の動作状態に基づいて前記第 1 の無線機器の前記性能を用いて更新される、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 3] 前記データベースは、無線機器の性能対前記無線機器の動作状態を格納するカラーチャートを備える、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 4] 前記第 1 の無線機器と前記少なくとも 1 つの第 2 の無線機器の周波数帯を判定することをさらに備え、前記データベースは、前記周波数帯にさらに基づいて更新される、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 5] 前記第 1 の無線機器と前記少なくとも 1 つの第 2 の無線機器の周波数チャンネルを判定することをさらに備え、前記データベースは、前記周波数チャンネルにさらに基づいて更新される、上記 [3 4] に記載の方法。

[3 6] 前記第 1 の無線機器の前記性能をレベルのセットのうちの 1 つに量子化すること
をさらに備える、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 7] 前記第 1 の無線機器の前記性能を、許容可能レベルと臨界レベルと許容不能レベルとを備える少なくとも 3 つのレベルのうちの 1 つに量子化すること

をさらに備える、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 8] 同時に動作する複数の無線機器の動作を制御するのに前記データベースを使用すること

をさらに備える、上記 [2 7] に記載の方法。

[3 9] 前記複数の無線機器の動作を制御するのに前記データベースを前記使用することは、

近づく間隔内の前記複数の無線機器の計画された動作状態を入手することと、

前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と前記データベースとに基づいて前記複数の無線機器の中の 1 つまたは複数の無線機器の性能を判定することと、

必要な場合に、前記判定された性能と前記データベースとに基づいて、前記複数の無線機器の中の少なくとも 1 つの無線機器の少なくとも 1 つの新しい動作状態を選択することと

を備える、上記 [3 8] に記載の方法。

[4 0] 前記データベースは、動作の前に初期情報を用いて事前に構成され、動作中に新しい情報を用いて更新される、上記 [2 7] に記載の方法。

[4 1] 前記データベースに関する情報をシステムからダウンロードすること
をさらに備える、上記[2 7]に記載の方法。

[4 2] 第1の無線機器の性能を判定するための手段と、

前記第1の無線機器と同時に動作する少なくとも1つの第2の無線機器の少なくとも1
つの動作状態を判定するための手段と、

前記少なくとも1つの第2の無線機器の前記少なくとも1つの動作状態に基づいて前記
第1の無線機器の前記性能を用いてデータベースを更新するための手段と

を備える、ワイヤレス通信をサポートする装置。

[4 3] 前記第1の無線機器の動作状態を判定するための手段をさらに備え、前記データ
ベースは、前記第1の無線機器の前記動作状態にさらに基づいて前記第1の無線機器の前
記性能を用いて更新される、上記[4 2]に記載の装置。

[4 4] 前記第1の無線機器の前記性能は、前記第1の無線機器と前記少なくとも1つの
第2の無線機器とが動作している状態で入手された測定値に基づいて判定される、上記[
4 2]に記載の装置。

[4 5] 近づく間隔内の前記複数の無線機器の計画された動作状態を入手するための手段
と、

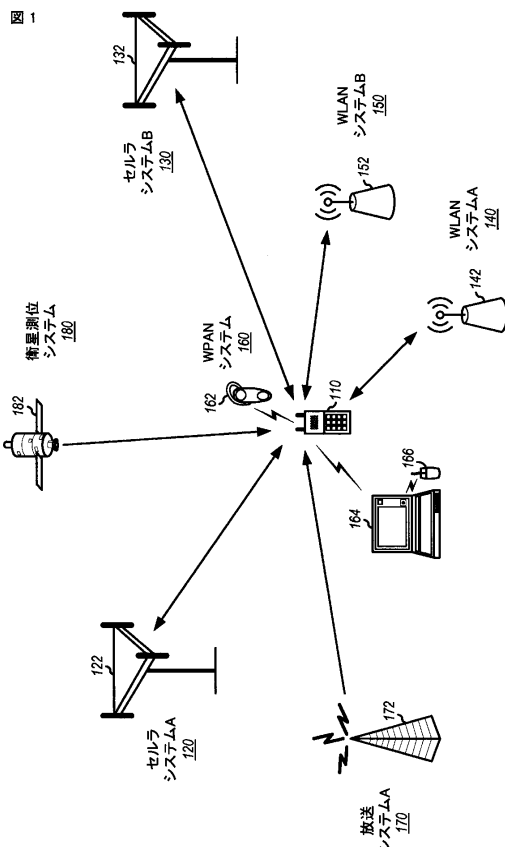
前記複数の無線機器の前記計画された動作状態と前記データベースとに基づいて前記複
数の無線機器の中の1つまたは複数の無線機器の性能を判定するための手段と、

必要な場合に、前記判定された性能と前記データベースとに基づいて、前記複数の無線
機器の中の少なくとも1つの無線機器の少なくとも1つの新しい動作状態を選択するた
めの手段と

をさらに備える、上記[4 2]に記載の装置。

[4 6] 前記データベースは、動作の前に初期情報を用いて事前に構成され、動作中に新
しい情報を用いて更新される、上記[4 2]に記載の装置。

【図1】



【図2】

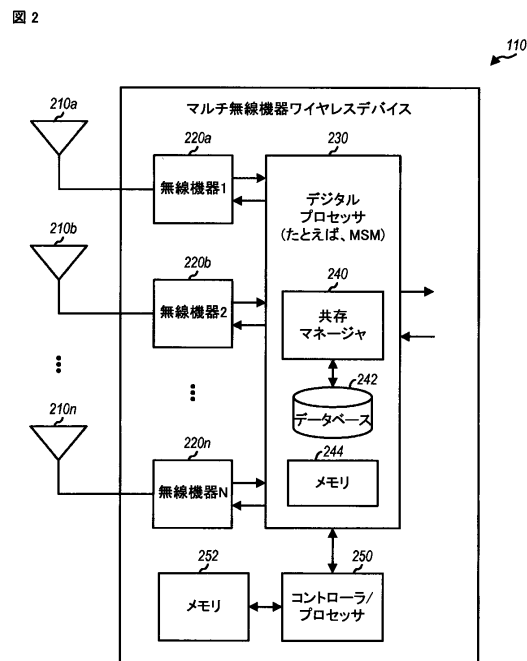
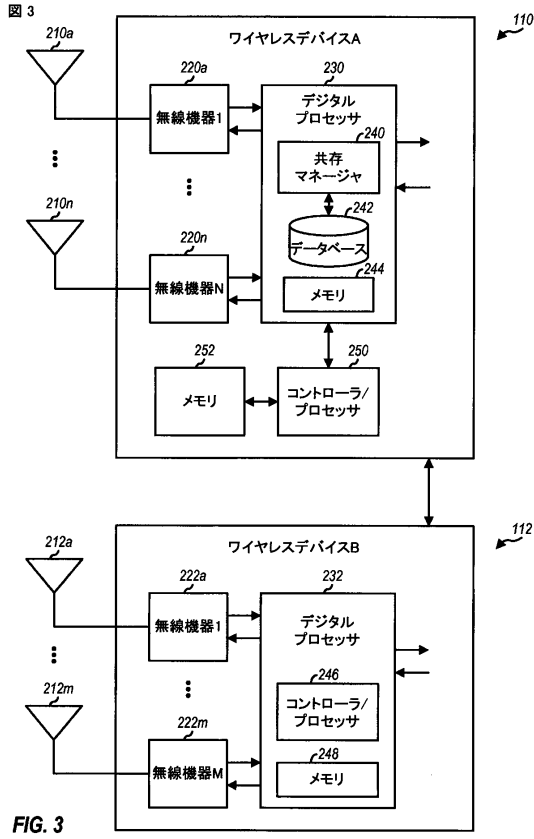


FIG. 2

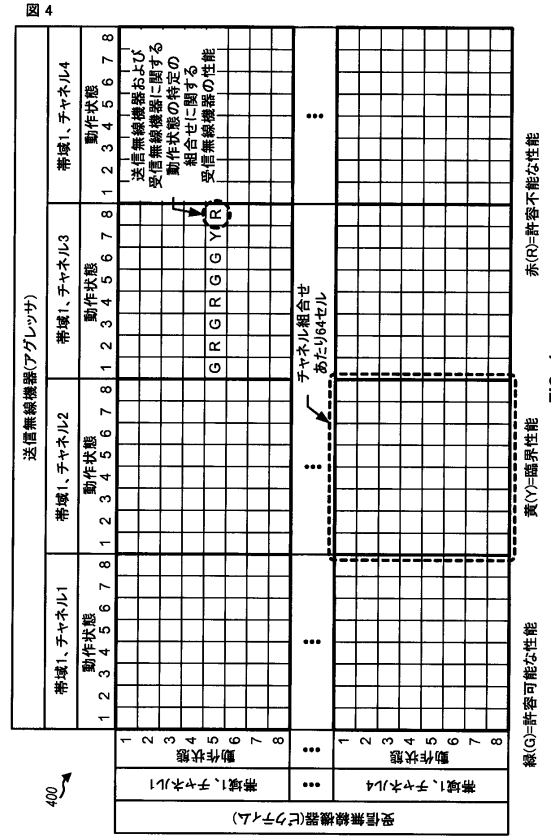
10

20

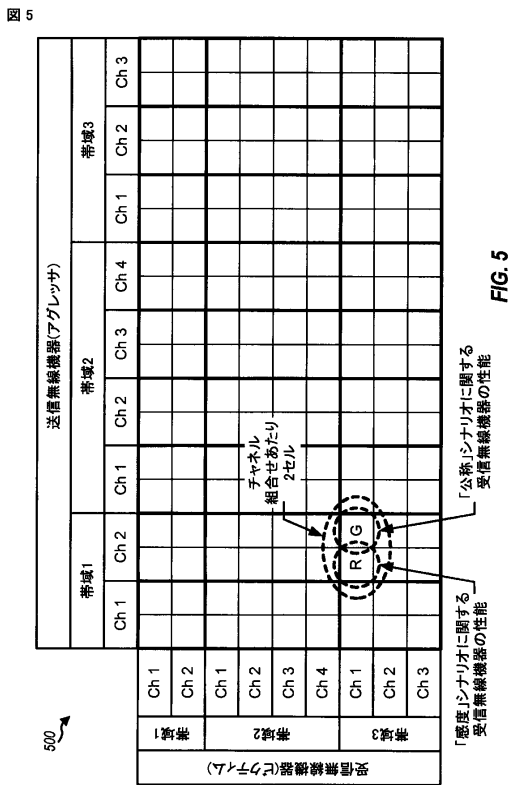
【図 3】



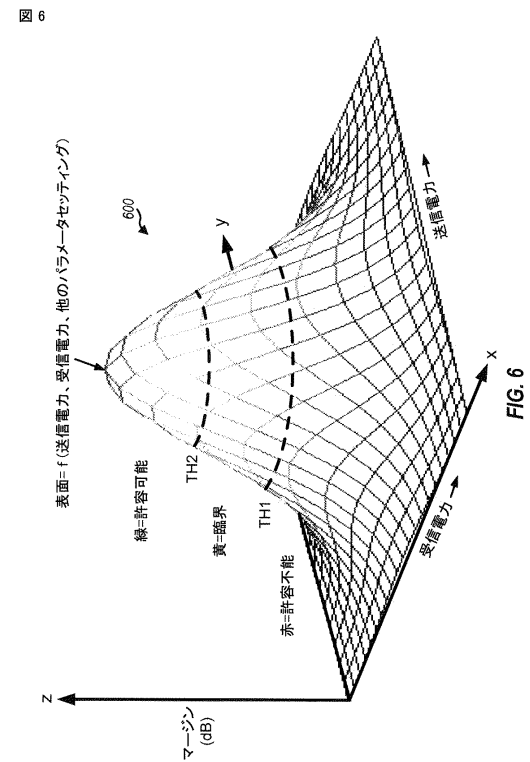
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【图 7】

图 7

[illegible]

FIG. 7

【図 8 A】

8A

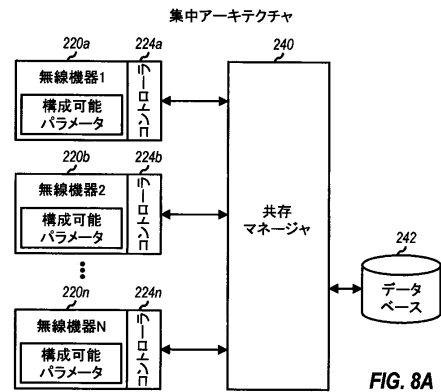


FIG. 8A

【図 8 B】

图 8B

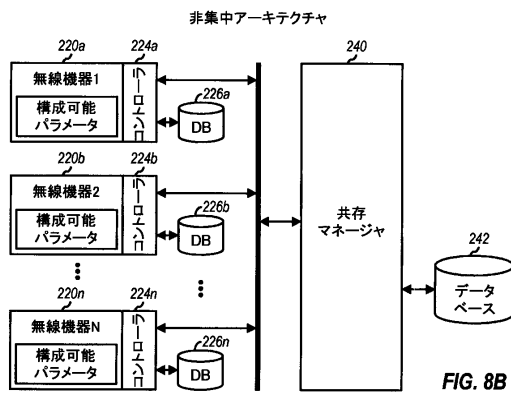


FIG. 8B

【図 9】

图 9

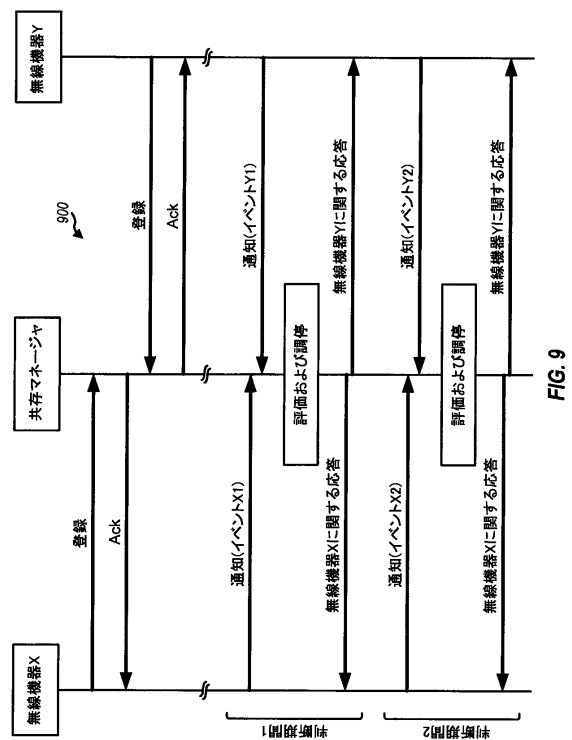


FIG. 9

【図 13 B】

図 13B

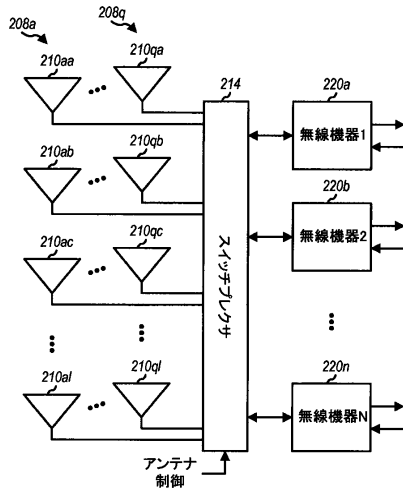


FIG. 13B

【図 14】

図 14

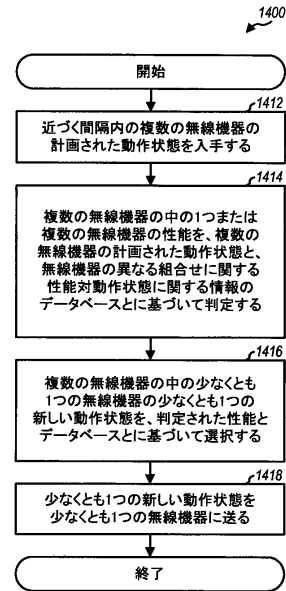


FIG. 14

【図 15】

図 15

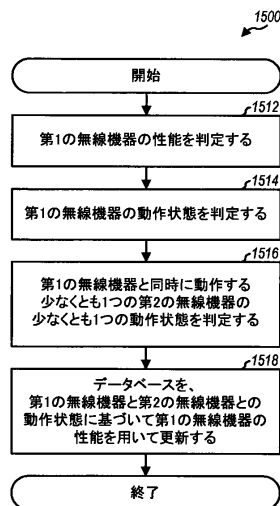


FIG. 15

フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 ウィートヘルト、リチャード・ディー。
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 クリシコス、ジョージ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 田部井 和彦

- (56)参考文献 国際公開第2007/122297 (WO, A1)
特表2009-534972 (JP, A)
米国特許出願公開第2006/0166628 (US, A1)
特表平09-501814 (JP, A)
米国特許出願公開第2008/0161041 (US, A1)
国際公開第2008/000905 (WO, A1)
米国特許出願公開第2009/0040937 (US, A1)
米国特許出願公開第2007/0206631 (US, A1)
国際公開第2008/070777 (WO, A2)
米国特許出願公開第2009/0033550 (US, A1)
米国特許出願公開第2002/0167963 (US, A1)
米国特許出願公開第2007/0248114 (US, A1)
米国特許出願公開第2008/0287158 (US, A1)

米国特許出願公開第2008/0279155 (US, A1)

米国特許出願公開第2007/0255850 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00