

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5875698号
(P5875698)

(45) 発行日 平成28年3月2日(2016.3.2)

(24) 登録日 平成28年1月29日(2016.1.29)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 16/14 (2009.01)	HO4W 16/14
HO4W 24/00 (2009.01)	HO4W 24/00
HO4W 72/08 (2009.01)	HO4W 72/08

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-541099 (P2014-541099)
(86) (22) 出願日	平成24年10月30日 (2012.10.30)
(65) 公表番号	特表2014-535244 (P2014-535244A)
(43) 公表日	平成26年12月25日 (2014.12.25)
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/062556
(87) 国際公開番号	W02013/070456
(87) 国際公開日	平成25年5月16日 (2013.5.16)
審査請求日	平成27年10月9日 (2015.10.9)
(31) 優先権主張番号	13/291,806
(32) 優先日	平成23年11月8日 (2011.11.8)
(33) 優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	509249748 スペクトラム ブリッジ、 インコーポレ イテッド アメリカ合衆国 フロリダ州 32746 , レイク メアリー, ティンバーラチ エン サークル 110, スイート 1 O 12
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】周波数リソースを管理するシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

利用可能な周波数帯のチャネルマップを無線装置(34)へ提供するためのシステム(10)であって、

ネットワーク(32)を介して前記無線装置と通信するためのインターフェース(24)と、

メモリ(16)に記憶されている周波数リソース機能(12)を実行するプロセッサ(18)と、を有し、

前記周波数リソース機能の実行により、

前記無線装置の1つからチャネルマップの要求を受信(46)し、

前記要求をした無線装置が無線通信に利用可能なチャネルのそれぞれに対して、前記要求の受信前に前記システムに知られている高出力の保護された送信機(40)に起因する、予測ノイズフロア量を、前記要求をした無線装置の位置に対するパスロスモデルを用いて、かつ、予測ノイズフロアのそれぞれに対してはプライマリチャネル及び前記送信機の帯域外放射からの干渉を考慮して、判定(70)し、

前記利用可能なチャネルのチャネルマップであって、当該利用可能なチャネル間の相対的な予測ノイズフロアを示すチャネルマップを、前記要求をした無線装置へ送信(74)する、

ように、前記システムが構成される、

ことを特徴とするシステム。

10

20

【請求項 2】

前記要求は、ホワイトスペースチャネルマップ要求である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記チャネルマップにおける前記利用可能なチャネルは、当該利用可能なチャネル間の
前記相対的なノイズフロアの量を示すために、ノイズフロアが最も少ない方から最も多
い方への順でランク付けされる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記チャネルマップは、利用可能なチャネルのそれぞれに対する判定された前記ノイズ
フロア量を含む、10

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記予測ノイズフロア量に寄与する者とみなされる送信機は、前記要求をした無線装置
から所定の距離の範囲内にいる送信機である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記予測ノイズフロア量に寄与する者とみなされる送信機は、当該送信機のプライマリ
チャネルにおいて所定の閾値を上回る電界の強さを有する送信機である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。20

【請求項 7】

前記予測ノイズフロア量に寄与する者とみなされる送信機は、前記要求をした無線装置
に対する利用可能なチャネルの 1 つと一致するプライマリチャネルと、前記要求をした無
線装置に対する利用可能なチャネルの上又は下における所定数のチャネル分だけ当該利
用可能なチャネルに隣接するチャネルと、のいずれか 1 つを有する送信機である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

考慮される送信機のそれぞれに対して、その送信機のプライマリチャネルと、前記プラ
イマリチャネルの上又は下における所定数のチャネル分である隣接チャネルに対する帯域
外放射とにおける、当該送信機に対する干渉の寄与を特定し、利用可能なチャネルのそれ
ぞれに対して、それぞれの送信機からの対応する前記干渉の寄与を合計することにより、
予測の前記干渉が判定される、30

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

センシングされた干渉データが利用可能なチャネルのそれぞれに対して、前記システム
は、前記センシングされた干渉データを、それぞれの送信機からの前記干渉の寄与の前記
合計にさらに含める、

ことを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

利用可能なチャネルのそれぞれに対する前記予測ノイズフロア量は、前記要求をした無
線装置のアンテナ特性に応じて調整される、40

ことを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記送信機のプライマリチャネルに対する前記干渉の寄与は、パスロスモデルと、前記
送信機と前記要求をした無線装置との間の距離とを用いて判定される、

ことを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記送信機のプライマリチャネルに隣接するチャネルに対する前記干渉の寄与は、前記
送信機のプライマリチャネルに対する前記干渉の寄与を前記プライマリチャネルからのチ
ャネルの数に対応する所定量だけ低減することにより判定される、50

ことを特徴とする請求項 1_1 に記載のシステム。

【請求項 1_3】

利用可能な周波数帯のチャネルマップを無線装置(34)へ提供する方法であって、

前記無線装置の1つからチャネルマップの要求を受信(46)し、

前記要求をした無線装置が無線通信に利用可能なチャネルのそれぞれに対しても、前記要求の受信前にシステムに知られている高出力の保護された送信機に起因する、予測ノイズフロア量を、前記要求をした無線装置の位置に対するパスロスモデルを用いて、かつ、予測ノイズフロアのそれぞれに対してはプライマリチャネル及び前記送信機の帯域外放射からの干渉を考慮して、判定(70)し、

前記利用可能なチャネルのチャネルマップであって、当該利用可能なチャネル間の相対的な予測ノイズフロアを示すチャネルマップを、前記要求をした無線装置へ送信(74)する。 10

ことを含むことを特徴とする方法。

【請求項 1_4】

前記要求は、ホワイトスペースチャネルマップ要求である、

ことを特徴とする請求項 1_3 に記載の方法。

【請求項 1_5】

前記チャネルマップにおける前記利用可能なチャネルは、当該利用可能なチャネル間の前記相対的なノイズフロアの量を示すために、ノイズフロアが最も少ない方から最も多い方への順でランク付けされ、又は、前記チャネルマップは、利用可能なチャネルのそれぞれに対する判定された前記ノイズフロア量を含む。 20

ことを特徴とする請求項 1_3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の技術は、一般に無線通信インフラストラクチャに関し、より具体的には、無線通信をサポートするために使用される周波数リソースを管理するためのシステム及び方法に関する。 30

【背景技術】

【0002】

無線ネットワーク及びシステムは、ますます普及してきている。しかしながら、無線通信はある地理的領域内での信頼性のある通信に使用されうる、利用可能な干渉のない周波数の欠乏による制約を受ける。

【0003】

干渉のない周波数の利用可能性及び信頼性を高めるために、監督官庁（例えば、米国における連邦通信委員会（FCC））により管理される手順が、周波数使用を割り当てて管理するために開発されている。米国においては、例えば、FCCは、主要な周波数マーケットにおいて、委託ライセンシ周波数をライセンスする。委託ライセンシにとって、他者による周波数使用のための周波数を転貸するための第2のマーケットが存在する。 40

【0004】

米国において、いくつかの周波数帯は、周波数共有環境においてライセンスなしで使用されうるが、その周波数帯での規定は改善の余地がある。例えば、FCCは、デジタルテレビ（TV）放送を支持して、アナログTV放送を撤廃した。これにより、移動体通信及びインターネットアクセスなどの様々なサービスを提供するためのライセンスされていない無線システムによる使用のための周波数チャネルが解放された。解放された周波数帯は、一般に、TVホワイトスペースと呼ばれる。TVホワイトスペースの場合、ホワイトスペースは、チャネル2とチャネル51との間（54MHzから698MHzに相当）の使用されていないTV周波数帯から構成される。

【0005】

デジタルTV放送及び無線マイクロフォンシステムのような他の現存するシステムと干

50

渉するのを防ぐため、T V ホワイトスペースを使用する無線機は、無線システムの通信活動に使用されうる利用可能なチャネルのチャネルマップを登録して受信することが要求される。現在の規定は、これらの無線システムに、24時間ごとに登録することを要求している。また、可搬または移動体無線のために、無線機が新しい位置に移動する場合、新しい登録を要求している。様々な種類の無線機のための送信電力の限界のような、無線機に関する他の規定が存在する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】無線装置が中央登録システムを用いて周波数リソースの登録をする例示のシステムの概要図。10

【図2】周波数使用を登録する無線装置に対する典型的な運用環境を示す図。

【図3】周波数リソースを管理する例示の方法を表すフロー図。

【図4】中央登録システムにより判定されるチャネル雑音たいチャネル数の例示のグラフ。10

【発明を実施するための形態】

【0007】

ここでは、同様の要素には一貫して同様に参照番号が用いられる図面を参考して、実施形態について説明する。図面は必ずしも原寸に比例しないことが理解されるだろう。1つの実施形態に関して説明と図解との少なくともいずれかがなされる特徴は、1つ以上の他の実施形態と同一の方法若しくは同様の方法で、又は、他の実施形態の特徴と組み合わせて若しくはそれと代えて、又はその両方で、用いられる。20

【0008】

(A.序論)

様々な監督官庁がT V ホワイトスペースのようなライセンスされていない周波数帯と共有周波数帯との少なくともいずれかの使用のためのパラメータを特定しているが、利用可能な周波数帯が無線装置に通知される方法での改善の余地がある。周波数リソースの使用を改善するために、中央登録システムが、予測されるノイズフロアに基づいて、無線装置に、利用可能な周波数のチャネルマップ(チャネルリストとも呼ばれる)を提供する。各利用可能なチャネルのノイズフロアは、無線装置のためにチャネルマップが生成されたときのその無線装置による使用のためのチャネルの品質を示す。例えば、チャネルは保護された装置によって占有されず、したがって使用することが可能である場合がある。しかしながら、全ての利用可能なチャネルが、等しい量の雑音を有するわけではない。「グレースペース」と呼ばれる、相対的に高い量の雑音を伴うチャネルは、いくつかの無線装置の無線通信動作を適切にサポートしないかもしれない。30

【0009】

本稿では、主として無線通信のために周波数ホワイトスペースを登録して使用する無線装置との関連で実施形態を説明する。無線装置は、無線アクセスポイントのように位置が固定されていてもよく、または、移動体Wi-Fiホットスポット装置、移動体電話、メディアプレイヤ、ゲーム装置、コンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、電子ブックリーダなどのように可搬であってもよい。説明される各無線装置は、1つのみ、又は1つより多くの、無線通信を行うことができる電子装置を含む無線システムであってもよいことが理解されるだろう。無線通信を行うことができる複数の装置を含む無線システムの場合、監督装置が、無線システム全体を登録して使用できるチャネルを選択してもよく、システム内の各装置は、選択されたチャネルにしたがって動作するように制御されるだろう。40

【0010】

ホワイトスペースは、テレビホワイトスペースであってもよく、その場合、無線装置は、T V ホワイトスペースバンド装置(T V B D)でありうる。しかしながら、本稿で説明される技術は、その周波数帯が管理監督エンティティによってホワイトスペースと呼ばれていなくとも、使用可能な周波数が、現在の、ライセンスされた既存のユーザにより使用50

される周波数帯で挟まれる任意の種類の周波数帯に適用されうることが理解されるだろう。また、利用可能な周波数帯（例えばチャネル）は、周波数において連続的でなくてもよい。したがって、本開示の態様がＴＶホワイトスペースの使用および割り当てに関連して説明されていても、サービスの品質を提供することと干渉の影響を低減することとの少なくともいずれかを行うように努力して周波数帯を割り当てる任意の状況における、説明される技術の利用性及び応用が存在する。

【0011】

開示されるシステム及び方法の態様は、周波数帯を使用し得る無線装置の種類には依存しない。このように、システム及び方法は、無線通信のための任意の動作できる状況において適用されてもよく、無線通信は、単方向信号伝送（例えば、応答なしでの装置による受信のための信号のブロードキャスト）を含むと共に、装置が信号の交換に携わる双向通信を含むことが、明示的に意図されている。方法及びシステムは、ダム（dumb）とコグニティブとの少なくともいずれかの無線装置に適用されうる。方法及びシステムは、ライセンスされている又はライセンスされていない周波数帯に適用されうる。さらに、方法及びシステムは、無線装置により使用される変調方式、高調波の条件、周波数帯域、又はチャネル、送信されるデータ又は情報の種別、無線装置がどのように受信した情報を使用するか、そして、他の同様の通信の条件に対して一般的である。このように、システム及び方法は、任意の適した環境における応用を有する。

【0012】

（B．システム構成）

図1を参照して、コンピュータで実装される中央登録システム10の概略ブロック図について説明する。中央登録システム10は、コンピュータアプリケーション（例えばソフトウェアプログラム）を実行することができ、周波数リソース機能12を実行すると共に、周波数リソース機能12によって使用される周波数帯情報に関するデータを含むデータベース14を保存するように構成されうる。

【0013】

1つの実施形態において、周波数リソース機能12は、1つ以上のコンピュータプログラム（例えば、実行可能なコードをまとめたものを含む1つ以上のソフトウェアアプリケーション）として具現化される。そのコンピュータプログラムと、データベース14との少なくともいずれかは、磁気、光学又は電子メモリ16（例えばハードディスク、光学ディスク、フラッシュメモリなど）のような非一時的コンピュータ可読媒体上に格納されてもよい。以下の説明では、周波数リソース機能12の機能のための順序付けられた論理フローについて説明する。しかしながら、論理の進行は、オブジェクト指向の方法で、又は状態駆動型の方法で、実行されうることが理解されるだろう。

【0014】

周波数リソース機能12を実行するために、中央登録システム10は、特定の論理ルーチンを行う命令を実行するのに用いられる1つ以上のプロセッサ18を含みうる。メモリ16は、データ、論理ルーチン命令、コンピュータプログラム、ファイル、オペレーティングシステム命令などを記憶し得る。図解されるように、周波数リソース機能12及びデータベース14は、メモリ16によって記憶されうる。メモリ16は、揮発性及び不揮発性のメモリコンポーネントを含むいくつかの装置を有してもよい。したがって、メモリ16は、例えば、システムメモリとして動作するためのランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリーメモリ（ROM）、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光学ディスク（例えばCD及びDVD）、テープ、フラッシュ装置、又は他のメモリコンポーネントの少なくともいずれか、加えて、そのメモリ装置のための関連するドライブ、プレイヤ又はリーダの少なくともいずれかを含みうる。プロセッサ18及びメモリ16のコンポーネントは、ローカルインターフェース20を用いて結合されうる。ローカルインターフェース20は、例えば、制御バスを伴うデータバス、ネットワークまたは他のサブシステムでありうる。

【0015】

10

20

30

40

50

システム 10 は、さまざまなビデオ及び入力 / 出力 (I / O) インタフェース 22 を、1 つ以上の通信インターフェース 24 と共に有してもよい。インターフェース 22 は、システム 10 を、ディスプレイ 26、キーボード 28、マウス 30 及び他の入力と出力との少なくともいずれかの装置 (マイク、プリンタ、スピーカなど) のような、さまざまな周辺機器に、動作可能なように接続するために用いられる。通信インターフェース 24 は、例えば、モデムと、ネットワークインターフェースカードとの少なくともいずれかを含みうる。通信インターフェース 24 は、システム 10 がデータ信号、音声信号、ビデオ信号などを、外部ネットワーク 32 を介して、他のコンピューティング装置へ送信し、他のコンピューティング装置から受信することを可能とし得る。外部ネットワーク 32 は、インターネット、広域ネットワーク (WAN)、ローカルエリアネットワーク (LAN)、ダイレクトデータリンク、又は同様のシステムを含んでもよく、システム 10 と無線装置 34 との間で情報が交換されるのを可能とし得る。10

【 0016 】

(図 1において 34a から 34n のラベルが付される) 無線装置 34 のそれぞれは、無線通信に携わる送受信器 36 と、本開示で説明される無線装置 34 の機能を実行することを含む、無線装置の動作を管理するコントローラ 38 との少なくとも 1 つを含みうる。コントローラ 38 は、プロセッサと非一時的コンピュータ可読媒体 (例えばメモリ) を含んでもよく、プロセッサは、メモリが記憶しており、所望の機能性を具現化する論理命令 (例えばソフトウェア) を実行する。他の実施形態では、コントローラは、ファームウェアに基づくマイクロコントローラを用いて、又は専用の回路 (例えば特定用途向け集積回路 (ASIC)) において実現される。したがって、無線装置 34 は、中央登録システム 10 と相互動作すること及び無線装置 34 並びに従属する無線機の周波数帯の使用を制御することを含む、クライアント機能を実行することが考えられる。20

1 つの実施形態において、システム 10 は、下記の周波数管理機能をホストするために、機能 12 を実行するサーバとして構成されうる。周波数管理機能は、資格のある無線装置 34 が、無線通信のために周波数帯を使用することができるよう、その無線装置 34 を登録することを含む。登録処理の一部として、システム 10 は、潜在的に高いレベルの干渉を伴うチャネルを避けることによって無線装置 34 の使用できるキャパシティを増やす方法での無線通信のための無線装置 34 のチャネルの選択をアシストするために、無線装置 34 によって使用されるための有意なチャネル情報を含むチャネルリストを生成する。また、無線装置 34 のための登録処理が完全に自動化されてもよい一方で、機能 12 は、システム 10 を用いた初期登録を行うために、様々な対応する相手のためのインターネット形式のウェブサイトをホストし、必要に応じてマニュアルの登録を行い、機能 12 により供給される様々なツール及びレポートにアクセスするなどしてもよい。30

【 0017 】

中央登録システム 10 は、様々なソースから周波数使用情報を収集する。ソースは、無線能力及び設定情報と、チャネル選択と、周波数センシングの結果との少なくともいずれかの形式で中央登録システム 10 へのフィードバックを提供するように構成される無線装置 34 を含みうる。また、ソースは、現在の周波数の使用 (例えば、デジタルテレビ局、無線マイクロフォンシステム、ケーブルヘッド予備システムなど)、ラインセンスされた周波数使用者、又は中央登録システム 10 からのチャネルマップ情報を探すことを免除されている無線システムのような、既知の周波数使用者についての情報を含むデータベース情報を含んでもよい。このデータは、データベース 14 に記憶されてもよいし、遠隔のデータソースから得られてもよい。40

【 0018 】

- (C . 周波数管理)
- (C (i) . 管理技術)

無線通信をサポートする利用可能な、干渉のない周波数帯は稀なリソースであり、無線通信に対する需要は増大している。以下の技術は、異なる無線技術が共存することを促進することにより、周波数帯を効果的に使用することを支援する。50

【 0 0 1 9 】

さらに図2を参照して、低出力のライセンスされていない装置（例えば図解された無線装置34a及び34b）と、高出力の保護された装置（例えばテレビ送信機）が周波数の共通のセットを共有する例示の環境において技術を説明する。より特有の例として、低電力装置は、約+90dBmで動作するテレビ送信機が使用するチャネルに挟まれたホワイトスペースにおいて、約+30dBmで動作する広帯域データ送受信器（例えばTVBD）である。高出力装置40は、それぞれの保護された領域42において動作する。図解された例では、高出力装置40aから40nのそれぞれは、対応する保護された領域42aから42nを有する。保護された領域42は、（装置40のプライマリチャネルと呼ばれる）装置40が動作するチャネルの、保護された領域42における他の装置による使用を制限することにより、それぞれの装置40の動作に対する干渉を低減するように設置されている。

10

【 0 0 2 0 】

所定の周波数、又はホワイトスペースチャネルの利用可能性は、時間、チャネル使用、及び地理的領域の関数である。周波数帯を共有するエコシステムのこの考えは、低出力装置が高出力信号の受信に対する干渉を引き起こさないように気を配っており、保護された領域での同一チャネルでの動作を行わないため、高出力装置の動作能力に対するリスクをほとんど呈しない。しかしながら、高出力送信器の存在は、低出力装置の動作に対して非常に破壊的なものとなりうる。比較すると、高出力送信機が頻繁に約1メガワット（MW）で高高度のアンテナを用いてブロードキャストする一方で、低出力装置は、典型的には、約1ワット以下の送信機に依拠しており、低高度のアンテナと共に分散している。

20

【 0 0 2 1 】

したがって、VHF及びUHF周波数において動作する高出力送信機は、広大な届く範囲を有し、それは、非常に広い領域（例えば数百マイル）にわたる低出力装置に対するノイズフロアに影響を与える。高出力送信機（例えばTV局）のプライマリチャネルと帯域外カバレッジは、R6602及びロングレイ・ライスのような、実験的に導出されたパスロスモデルを用いて正確に予測することができる。この情報から、比較的低ノイズフロアのチャネルが使用のために選択されうるよう、低出力装置の地理的な位置における各利用可能なチャネルに対するノイズフロアが判定されてもよい。高出力装置からのノイズの効果は、さらに、アンテナゲイン、パターン並びに方位角、及びノイズセンシングデータのような、低出力装置についての情報を用いて精緻化されてもよい。中央登録管理器10は、ノイズフロア情報を判定して分散された無線装置34に対する情報を提供するその役割に起因して、共存管理器とみなされてもよい。情報は、装置の移動またはチャネル使用の変化に起因して状態が変化するため、更新されてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

さらに図3を参照して、周波数を管理する例示の方法を実行するための論理動作について図解する。例えば周波数リソース機能12の実施形態を実行することにより、本例示の方法が実行されうる。このように、フロー図を、システム10により実行される方法のステップを描くものとして考えてよい。本フローチャートは機能論理ブロックを実行する特定の順序を示しているが、ブロックを実行する順序は、示された順序と比較して変化してもよい。また、連続して示される2つ以上のブロックは、同時に又は部分的に同時に実行されてもよい。さらに、1つの無線装置34に対する登録処理について説明する。説明される機能は、複数の無線装置34のために繰り返されてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

ブロック44において、要求をする無線装置34は、中央登録システム10へチャネルマップ要求を送信し、無線装置34が無線通信に使用しうるチャネルの識別を含むチャネルマップの受信を要求する。チャネルマップ要求は、ブロック46において、中央登録システム10によって受信される。チャネルマップ要求は、無線装置34と、無線装置34の能力、設定、及びプリファレンスの少なくともいずれかと、無線装置34の位置とを特定するための情報を含んでもよい。その情報の一部は、各チャネルマップ要求においてそ

50

の情報が負繰り返されないですむように、無線装置 3 4 の初期登録の間に中央登録システム 1 0 に事前に提供されていてもよい。

【 0 0 2 4 】

識別情報は、例えば、監督官庁の識別子（例えば、米国における F C C の I D ）、装置のシリアル番号、責任者又は責任団体の連絡先（例えば、連絡先名、所在地住所と郵送先住所との少なくともいずれか、電子メールアドレス、電話番号など）、無線の種別、及び他の適切な情報を含みうる。

【 0 0 2 5 】

能力、設定、及びプリファレンスの少なくともいずれかの情報は、例えば、無線装置 3 4 が動作するように構成されているチャネル、無線装置 3 4 の対象とする無線アプリケーション、無線装置 3 4 が室内又は屋外で動作するか否か、無線装置 3 4 がサポートしているプロトコル、無線装置 3 4 の、アンテナ高、アンテナ利得、アンテナ構成、指向方向又は方位角情報、送信と受信との少なくともいずれかにおける電力の能力、スペクトルマスク、ノイズフロアに対する耐性、及び任意の他の性能に関する特性を含みうる。

【 0 0 2 6 】

位置情報は、任意の適切な方法で判定されてもよい。多くの無線装置は、それ自身の位置を判定することができる。例えば、2 0 0 9 年以降に販売されたほとんど全ての移動体電話及び公共安全無線機には、全地球測位システム（ G P S ）位置判定技術、又はその位置を約 1 0 メートルから 5 0 メートルの範囲内で判定するための他の機構が備えられている。別の例として、テレビのホワイトスペースに関する F C C 指令 N o . 0 4 - 1 8 6 のような、周波数共用を採用する無線機は、「位置認識」が求められている。他の位置判定技術は、所在地住所又は郵便番号のような、郵便の宛て先を用いるものである（例えば、米国において、「 z i p + 4 」コードが、十分に正確な位置推定を与える）。他の位置判定技術は、無線装置 3 4 が提供するチャネルマップを用いた逆三角測量を含んでもよい。例えば、無線装置 3 4 は、その無線装置 3 4 が送信活動及び対応する信号強度を検出した（又は「見た」）チャネルを特定し得る。この情報の、無線装置の既知のサービスの輪郭（ c o n t o u r ）とのマッチングから、中央登録システム 1 0 は、無線装置 3 4 の位置を推定し得る。

【 0 0 2 7 】

チャネルマップ要求に加えて、無線装置 3 4 は、無線装置 3 4 の位置における周波数使用状態のフィードバックを送信してもよい。例えば、無線装置 3 4 は、無線装置 3 4 が送信活動及び対応する信号強度を検出した（又は「見た」）チャネルを特定し得る。このデータは、他の無線システムによる実際の放送のデータを表し、ノイズフロアの計算を調整するのに使用される。他の例示のフィードバックは、1 つ以上のチャネルでセンシングされたノイズと1 つ以上のチャネルにおけるパケット完了率（ p a c k e t c o m p l e t i o n r a t e ）のような、チャネルメトリクスを含んでもよい。チャネルマップを受信して動作するチャネルを選択する前には、無線装置 3 4 は、パケット完了率のような所定のフィードバック情報を供給できない場合がある。しかしながら、現在のチャネルマップ許可の有効期限が切れそうであるために又は無線装置 3 4 が異なる位置へ移動しているために、無線装置 3 4 がチャネルマップ要求を送信する場合のような、他の環境においては、より多くのフィードバック情報が利用可能でありうる。

【 0 0 2 8 】

ブロック 4 8 において、中央登録システム 1 0 は、チャネルマップ要求の処理を開始する。ブロック 4 8 では、中央登録システム 1 0 は、無線装置 3 4 から所定の閾値距離の範囲内にいる高出力装置 4 0 のそれぞれを特定する。閾値距離は、無線装置 3 4 の位置におけるノイズフロアに寄与する妥当な機会を有する送信機を特定するために定められる。例えば、フロリダ州のオーランドにおけるチャネルに対するノイズフロアを計算する際に、フロリダ州のマイアミ（オーランドから約 2 0 0 マイル）及びジョージア州のアトランタ（オーランドから約 4 2 0 マイル）まで離れた送信機を考慮したいかもしれない。しかし、オハイオ州のクリーブランド（オーランドから約 1 0 0 0 マイル）における送信機を

10

20

30

40

50

考慮する必要はほとんどないだろう。1つの実施形態において、閾値距離は、約100マイルから約800マイルの範囲内である。別の実施形態では、閾値距離は、約250マイルから約500マイルの範囲内である。さらに別の実施形態では、閾値距離は約300マイルである。

【0029】

高出力装置40が特定されると、特定された高出力装置40は、ステーションリストと呼ばれる、考慮される装置のリストに加えられる。その後、ブロック50において、ハッシュテーブルはチャネル識別子（例えばチャネル番号）ごとにインデックスが付けられる。ハッシュテーブルは、各チャネルに対する計算された電界強度を格納するのに使用される。1つの実施形態では、ハッシュテーブルは、中央登録システムにより管理されるチャネルの範囲の善チャネルを含み、以下の判定は、これらのチャネルのそれぞれに対して行われる。別の実施形態では、ハッシュテーブルは、要求をした無線装置34の位置において保護されていないチャネル（例えば、その要求をした無線装置34による使用が潜在的に可能なチャネル）を含み、以下の判定は、これらのチャネルのそれぞれに対して行われ、保護された（すなわち、利用できない）チャネルに対しては行われない。

10

【0030】

ステーションリストにおける各装置40からの寄与に基づいて、各チャネルに対する電界強度レベルの判定をするための処理ループが実行される。図解された実施形態では、処理ループは、ステーションリストが空であるかについての判定がなされるブロック52において開始される。ブロック52において、否定の判定がなされた場合、論理フローは、ブロック54に進む。ブロック54では、ステーションリストにおける第1の装置40に対する処理が開始される。

20

【0031】

ブロック56において、処理は、処理される装置40の要求をした無線装置34の位置における帯域内電界強度を判定することを含む。帯域内電界強度が判定される帯域は、処理される装置40の動作チャネル（n又はプライマリチャネルと呼ばれる）である。判定は、パスロスモデルを用いた計算によりなされる。パスロスモデルは、装置40の位置と装置34の位置との間の距離、地形データ、及びアンテナ高を含むがそれに限定されないアンテナ特性のうちの1つ以上のような、既知の情報を考慮してもよい。例示のパスロスモデルは、他のパスロスモデルが用いられてもよいが、F曲線、R6602、レイリーフエージング、及びロングレイ-ライスを含む。パスロスモデルは、ユーザ設定又はデフォルトによるなどで、予め定められてもよい。他の実施形態では、あるパスロスモデルが、装置40と装置34との間の地形の種別、装置40と装置34との間の距離、装置40の特性（例えば送信機種別、アンテナの方位角と高さとの少なくともいずれか、送信電力など）、装置40の動作チャネル、装置40又は装置34の設定（例えば都市又は地方）、又は他の検討材料などの、1つ以上の検討材料にしたがって、処理される装置40のために選択されてもよい。

30

【0032】

ブロック58では、処理は、処理される装置40の、要求をした無線装置34の位置における帯域外電界強度を判定することを含む。判定は、処理される装置40の動作チャネルより上の所定数の隣接チャネルと、装置40の動作チャネルの下の所定数の隣接チャネルに対して繰り返される。例えば、チャネルの所定数が2である場合、装置40の帯域外電界強度は、n-1、n+1、n-2及びn+2に対して判定される。チャネルの所定数は、1、2、3、4又は他のチャネルの数であってもよい。各チャネルに対する帯域外電界強度は、帯域内電界強度を用いて、実験的データと規制基準との少なくともいずれかに従って定まる量だけ、帯域内電界強度を低減して、計算されうる。

40

【0033】

ほとんどの環境では、装置40の放射マスクを仮定することができ、放射マスクは、各チャネルに対する帯域外電界強度の計算を促進する。1つの実施形態では、核装置40に対して、同一の計算の手法が用いられる。しかしながら、いくつかの装置40は、他の装

50

置 4 0 より良好に帯域外放射をフィルタリングする。処理される装置 4 0 に対する放射マスク又はプロファイルが既知である場合、その装置の特性を、帯域外電界強度値を計算するのに用いてもよい。

【 0 0 3 4 】

ブロック 5 6 と 5 8 との少なくともいずれかにおいて計算された値の、装置 3 4 の任意の既知のアンテナ特性のための精緻化がブロック 6 0 で行われる。例示の考慮されるアンテナ特性は、アンテナ利得、方位角、及び分極を含む。図 2 の典型的な図解では、装置 3 4 a は、装置 4 0 a の方向に向いている（錐 6 2 で表される）方位角を有する。したがって、図解された例において、かつ、装置 4 0 d が装置 4 0 a より非常に大きい電力での送信を行っていないという仮定の下では、装置 4 0 d が地理的により接近していて広大な保護された領域 4 2 d を有していても、装置 3 4 a に対するノイズフロアに対して、装置 4 0 a は、装置 4 0 d より大きく寄与しうる。10

【 0 0 3 5 】

ブロック 6 4 において、帯域内放射及び帯域外放射に対して計算された電界強度値が、ハッシュテーブルの対応するチャネルインデックスに格納される。次に、ブロック 6 6 において、処理ループの前のブロックで処理されていた装置 4 0 がステーションリストから除去される。論理フローは、その後、ブロック 5 2 へ戻り、ステーションリストにおける全ての装置 4 0 が処理されたかを判定する。もしそうであれば、ブロック 5 2 において肯定の判定がなされ、論理フローはブロック 6 8 へ進む。20

【 0 0 3 6 】

ブロック 6 8 において、装置 3 4 a または他の近隣の装置 3 4 からの任意の信号強度センシングデータが利用可能である場合、このセンシングデータを、適切なチャネルインデックスの下で、ハッシュテーブルに加えてもよい。1つの実施形態において、センシングデータは、任意のチャネルにおけるノイズの量の意図しない膨張を防ぐために、先のブロックにおいて効力されたもの以外の寄与者からの検出された信号を含む。20

【 0 0 3 7 】

ブロック 7 0 では、各チャネルに対するノイズフロアが判定される。1つの実施形態では、各チャネルに対するノイズフロアは、ハッシュテーブルにおける対応するチャネルインデックスに対する電界強度値から算出される。この計算は、チャネルに対する各電界強度値を電力密度に変換して、その結果の電力密度値を合計することを含む。電界強度（信号強度とも呼ばれる）は、頻繁に、測定することが簡単で、かつ、標準アンテナについて受信器電圧の容易な計算を可能とすることから放送会社に好まれる単位である dB μ V / m で表される。dB μ V / m で表される電界強度は、30

$$\text{dB m / m}^2 = \text{dB } \mu \text{V / m} - 115.8 \quad (\text{式 1})$$

の変換関係を用いて、自由空間のための dB m / m² で表される電力密度に変換される。

【 0 0 3 8 】

式 1 の変換関係は、電力密度と電界強度の等式 $P_D = E^2 / Z_0$ から導出される。ここで、P_D は W / m² での電力密度であり、ボルト / メートルでの電界の E は二乗平均平方根 (RMS) 値であり、Z₀ は、377 の自由空間特性インピーダンスである。40

【 0 0 3 9 】

dB m (又は dB m / m²) で表された値を合計するために、

$$\text{mW} = 10^{\frac{\text{dBm}}{10}} \quad (\text{式 2})$$

の関係を用いて、値が、mW (又は mW / m²) に変換される。

【 0 0 4 0 】

mW で表された値は加算することができ、必要に応じて

$$\text{dB m} = 10 \times \log_{10}(\text{mW}) \quad (\text{式 3})$$

の関係を用いて、dB m (又は dB m / m²) に逆変換される。

【 0 0 4 1 】

ブロック 7 2 では、チャネルが、判定されたノイズフロア値に基づいて、ランク付けされる。判定されたノイズフロアが最低値であるチャネルは、動作に使用可能な最も良いチ50

ヤナルを表し、したがって、最も高いランキングを受ける。

【0042】

ブロック74では、要求をした無線装置34のためのチャネルマップが生成され、その要求をした無線装置34へ送信される。チャネルマップは、その要求をした無線装置34による使用に利用可能な各チャネル（例えば、その要求をした無線装置34の位置において保護されていないチャネル）を含む。1つの実施形態では、ブロック72のランキングに従って、チャネルが順序づけられる。無線装置34は、チャネルマップのチャネルの順序が各チャネルの相対的なノイズの予測量を示すことを認識するように構成される。この情報は、要求をした無線装置34の続くチャネル選択動作の一部として用いられる。他の実施形態においては、チャネルマップは、そのチャネルマップ中の各チャネルに対する予測ノイズ量を示す値を含む。例えば、各チャネルに対して判定されたノイズフロア値がチャネルマップの一部として送信されてもよい。要求をした無線装置34は、これらの値を、その要求をした無線装置34の続くチャネル選択動作の一部として使用しうる。10

【0043】

ブロック76では、無線装置34は、チャネルマップを受信する。そして、ブロック78において、無線装置34は、使用するために、チャネルマップから利用可能なチャネルの1つを選択する。ブロック80において、無線装置34は、その選択されたチャネルを用いて無線通信を実施する。次に、ブロック82において、無線装置34は、ブロック44に戻ることにより、システム12へ、チャネルマップの新しい要求を提起する時間であるかを判定する。新しい要求を提起する時間でない場合は、無線通信を継続する。最後の登録からの所定時間量（例えば24時間）が経過したことなど、監督官庁の要求の下で登録が求められると判定することにより、ブロック82で肯定的な判定がなされうる。また、無線装置34は、別の時間において、又は別の理由によっての少なくともいずれかにより、新しいチャネルマップを要求してもよい。例えば、無線装置34が選択したチャネルのサービス品質（QoS）に満足していない場合に、その無線装置34は、新しいチャネルマップを要求（又は現在のチャネルマップから異なるチャネルを選択）しうる。20

【0044】

（C（ii）. 第1の予測例）

この例は、保護された無線装置40からのノイズの寄与について、典型的な最悪の場合のシナリオにおいて、説明する。帯域内ノイズに対して、このシナリオは、要求をした無線装置34が、無線装置40の保護されたエンティティのサービスの輪郭のちょうど外側にいる場合であり、無線装置40からのノイズの寄与が、最も高い可能性が高い。30

【0045】

表1は、FCCにより定められたテレビ局に対する保護される輪郭における輪郭電界強度値を示している。

【0046】

【表1】

TV局の種別	保護の輪郭		
	チャネル	輪郭 (dB μ)	伝搬曲線
アナログ：クラスA TV、 LPTV、 変換装置およびブースタ	低VHF(2-6)	47	F(50,50)
	高VHF(7-13)	56	F(50,50)
	UHF(14-69)	64	F(50,50)
デジタル：フルサービス TV、クラスA TV、LPTV、 変換装置およびブースタ	低VHF(2-6)	28	F(50,90)
	高VHF(7-13)	36	F(50,90)
	UHF(14-69)	41	F(50,90)

表1

【0047】

表1によれば、無線装置34が経験すると予測されうるデジタルテレビ局からの帯域内ノイズの最高値は、41dB μ V/mであり、これは、-74.8dBm/m²に等しい。7.5dBiの利得を有する典型的な受信アンテナの実行面積（実行面積0.18m²）により調整される場合、ここで、10×log(1メートル/0.18平方メートル) = 7.4dBであり、これは、-82.2dBmの受信ノイズ電力となり、非常にノイジーな環境となる。

【0048】

次に、高出力局によって生成される帯域外放射について検討する。実験的に導出されたフィールドデータを用いて、隣接する6MHzのチャネルにおいてTV局によって生成される帯域外ノイズは、以下のようでありうると定められている。すなわち、直接隣接したチャネル($n \pm 1$)において帯域内ノイズより約45dB低く、2つ上及び下のチャネル($n \pm 2$)において帯域内ノイズより約50dB低く、3つ上及び下のチャネル($n \pm 3$)において帯域内ノイズより約55dB低く、4つ上及び下のチャネル($n \pm 4$)において帯域内ノイズより約60dB低い。

【0049】

最悪の場合のシナリオに対して、帯域外放射は典型的には無線装置34が位置する保護された領域を有する局に起因する。これらの局の無線装置34の位置における帯域内信号強度は、無線装置34が保護されたエンティティのサービスの輪郭の範囲内にいるため、100dB μ V/m程度の高さとなりうる。したがって、利用可能な（保護されていない）ホワイトスペースチャネル±保護されたチャネルから2チャネル分は、50dB μ V/m(-65.8dBm)程度の高さのノイズフロアとなり、(7.5dBiのアンテナに対して)-73.8dBmの受信ノイズ電力となりうる。このノイズの量は、無線装置34による無線通信のためにこれらのチャネルが使用できないことを伝えている。これらのチャネルは、ホワイトスペースと言うより、「グレースペース」であると考えられる。

【0050】

(C(iii).第2の予測例)

本例では、1から14までのチャネルに対するノイズフロア値を仮定している。図4は、ノイズフロア値のグラフである。これらのうち、チャネル1~2及び6~14が、無線装置34の位置において保護されていないため、利用可能である。チャネル7、9、10、12及び14は、これらのチャネルにおける低干渉のため、これらのチャネルのうちで最も好ましい。チャネル4は、無線装置34の位置において、保護された装置40によって占有されているため、保護されたチャネルである。チャネル3及び5もまた、保護されたチャネル4に隣接するため保護される。チャネル2及び6は利用可能であるが、チャネル4で動作する装置40に起因する帯域外放射により、無線装置34による使用には望ま

10

20

30

40

50

しくない。チャネル 1、8、11 及び 13 は利用可能であるが、遠方の送信機に起因する予測同一チャネル放射により、チャネル 7、9、10、12 及び 14 よりは望ましくない。

【0051】

この例示の一連の結果に対する、結果としてのランク付けされたチャネルマップは、以下の表 2 のように表されうる。

【0052】

【表 2】

チャネル	利用可能性	ノイズ (dB μ V/m)	
7	Yes	5	10
14	Yes	5	
12	Yes	12	
10	Yes	13	
9	Yes	14	
11	Yes	27	
2	Yes	30	20
6	Yes	30	
1	Yes	35	
13	Yes	36	
8	Yes	43	
3	No	-	
4	No	-	
5	No	-	

表2

【0053】

(C(iv). 第3の予測例)

この例では、要求をした無線装置 34 が、チャネル 1、2、5 及び 6 を利用可能な位置にいる。この位置において、TV1 及び TV2 と呼ばれる 2 つのテレビ局が、それぞれチャネル 3 及び 4 で動作し、要求をした無線装置 34 に対して、ノイズの寄与者として考慮される閾値距離の範囲内にいる。チャネル 6 について、この位置におけるセンシングデータが利用可能である。要求の時点において、センシングされた電界強度値は、17.8 dB μ V/m である。

【0054】

上述の処理フローに従えば、TV1 (プライマリチャネル 3) 及び TV2 (プライマリチャネル 4) が、ステーションリストに加えられる。この例のために、TV1 についての判定された帯域内電界信号強度レベルが 95 dB μ V/m であるものとする。各 TV 局の放射は、隣接チャネルにおける放射を制限するためフィルタを用いるが、放射はなおも隣接チャネルにおいて存在する。例のために、直接隣接したチャネル ($n \pm 1$) において、帯域外放射が帯域内信号強度より 45 dB 低く、2 つ上及び下のチャネル ($n \pm 2$) において帯域内ノイズより約 50 dB 低く判定されるマスクが適用される。これらの仮定の下で、チャネル 2 及び 4 ($n \pm 1$) についての TV1 に起因する帯域外電界強度は、それぞれ 50 dB μ V/m (95 dB μ V/m マイナス 45 dB μ V/m) であり、チャネル 1 及び 5 ($n \pm 2$) についての TV1 に起因する帯域外電界強度は、それぞれ 45 dB μ V/m (95 dB μ V/m マイナス 50 dB μ V/m) である。TV1 についての電界強度

値は、適切なチャネルインデックスの下でハッシュテーブルに記憶される。

【0055】

同様の電界強度判定が、チャネル4で動作するTV2についてなされる。この例のために、TV2についての判定された帯域内電界信号強度レベルが90dB μ V/mであるものとする。TV1について用いられたのと同一の帯域外の計算の仮定を用いると、チャネル3及び5($n \pm 1$)についてのTV2に起因する帯域外電界強度は、それぞれ45dB μ V/m(90dB μ V/mマイナス45dB μ V/m)であり、チャネル2及び6($n \pm 2$)についてのTV2に起因する帯域外電界強度は、それぞれ40dB μ V/m(95dB μ V/mマイナス50dB μ V/m)である。TV2についての電界強度値は、適切なチャネルインデックスの下で、ハッシュテーブルに記憶される。

10

【0056】

要求をした無線装置34の位置についてのセンシングデータ(チャネル6において17.8dB μ V/m(6MHz))もまた、チャネル6のためのインデックスの下で、ハッシュテーブルに記憶される。表3は、この例で説明された値についての、例示のハッシュテーブルを示している。

【0057】

【表3】

インデックス	寄与者1(TV1)	寄与者2(TV2)	センシングデータ
チャネル1	45	-	-
チャネル2	50	40	-
チャネル3	95	45	-
チャネル4	50	90	-
チャネル5	45	45	-
チャネル6	-	40	17.8

20

表3

【0058】

表4は、dBm/m²に変換された値とそれぞれのインデックスについての値の合計とを有する、表3のハッシュテーブルを示している。

30

【0059】

【表4】

インデックス	寄与者1 (TV1)	寄与者2 (TV2)	センシング データ	合計
チャネル1	-70.8	-	-	-70.8
チャネル2	-65.8	-75.8	-	-65.3
チャネル3	-20.8	-70.8	-	-20.7
チャネル4	-65.8	-25.8	-	-25.7
チャネル5	-70.8	-70.8	-	-67.8
チャネル6	-	-75.8	-98	-75.7

40

表4

【0060】

(C(v).代替の管理技術)

TVホワイトスペースには合計50チャネルが存在する。米国には、約8000のテレビ放送局が存在する。相対的に多数の考慮すべきノイズ寄与者が存在する場合に、チャネ

50

ルのそれぞれについて電界強度を処理して記憶することは、プロセッサの負荷が大きくなる。性能の犠牲を最小にしながら処理を減らすために、中央登録システム 10 により考慮される寄与者は、要求された無線装置 34 の位置において利用可能な（保護されていない）チャネルで動作する高出力装置 40、及び、要求された無線装置 34 の位置における利用可能な（保護されていない）チャネルに、1つのチャネル増分だけ ($n \pm 1$) 及び 2 つのチャネル増分だけ ($n \pm 2$)（又は利用可能なチャネルから他の所定数のチャネル増分だけ）、隣接するチャネルで動作する高出力装置 40 に限定されてもよい。この調整の下では、ハッシュテーブルは、利用可能なチャネルについての計算された電界強度及びセンシングデータのみをふくめればよい。例えば、要求をした装置の位置においてチャネル 4 及び 6 のみが利用可能である場合、利用可能なチャネル 4 並びに 6、及び利用可能なチャネルの上及び下の所定個数の隣接チャネルの範囲内のチャネルで動作する高出力送信機のみが電界強度レベル計算で考慮される。他の高出力送信機は、無視されてもよい。利用可能なチャネルの上及び下の隣接チャネルの所定数が 2 である場合、利用可能なチャネルがチャネル 4 及び 6 であるという例の下では、2つのチャネル増分の範囲内でチャネル 4 に隣接するチャネルはチャネル 2、3、5 及び 6 である。同様に、チャネル 6 に隣接するチャネルは、チャネル 4、5、7 及び 8 である。結果として、処理対象のチャネルはチャネル 2、3、4、5、6、7 及び 8 の部分集合を含み、それらのチャネルで放送をしていない送信機の処理は無視されてもよい。

【0061】

処理を減らすための追加の又は代替の変更は、自身のプライマリチャネル及び隣接チャネルのノイズフロアレベルに大きく影響することのない送信機を無視することである。例として、200 の TV 局が所定の距離により定められる半径の範囲内に存在することを仮定する。典型的には、これらの局の全てが、その送信機のプライマリチャネル及び隣接チャネルで大きな影響を与えるような、要求をした無線装置の位置からのそれらの距離を前提として、高出力レベルで送信するわけではない。そのような局は、考慮から外してもよい。1つの実施形態では、無視される送信機は、送信機と要求をした無線装置との間の距離によらず、プライマリチャネルにおける計算された電界強度が所定の電界強度閾値より小さい送信機である。他の実施形態では、要求をした無線装置からの所定距離における送信電力が所定の電界強度閾値を下回る場合は、この曲は、考慮から除外される。

【0062】

（D.まとめ）

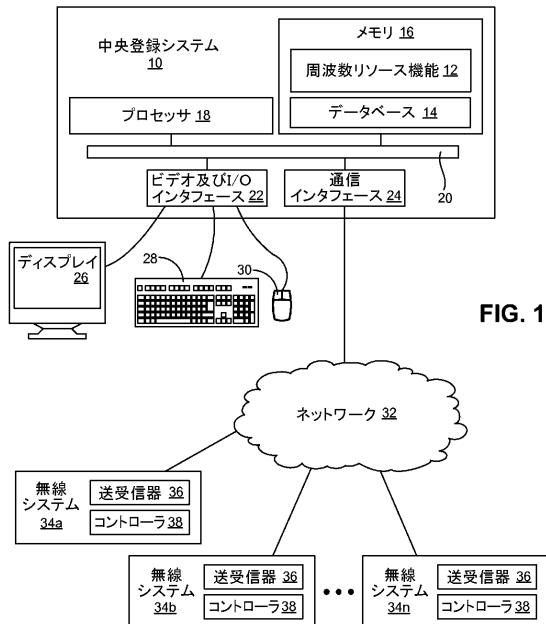
特定の実施形態を示して説明したが、本明細書を読んで理解することで、当業他者が均等物及び添付の特許請求の範囲の範囲内の変形物に気が付くことが理解されるだろう。

10

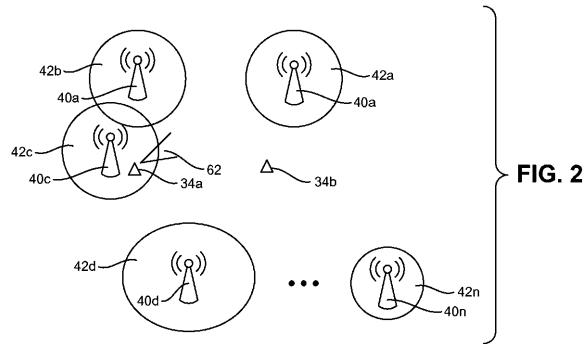
20

30

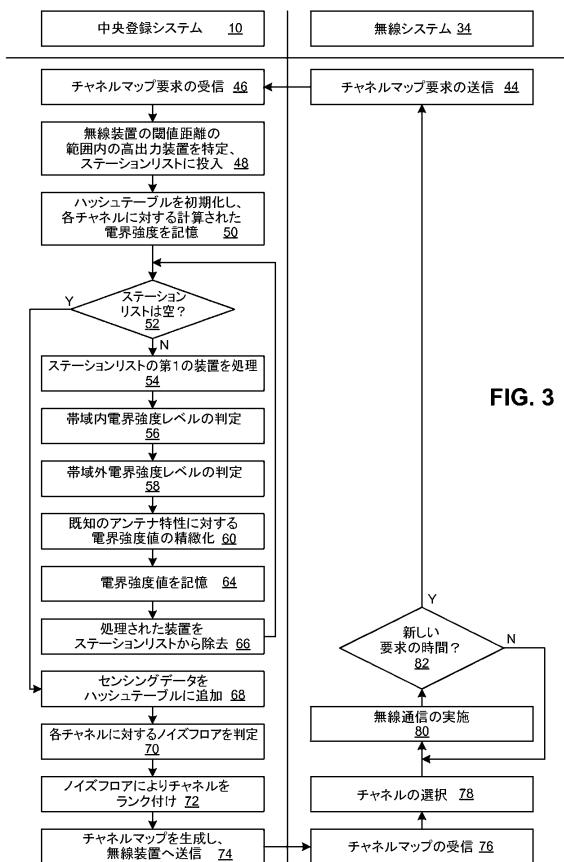
【図1】



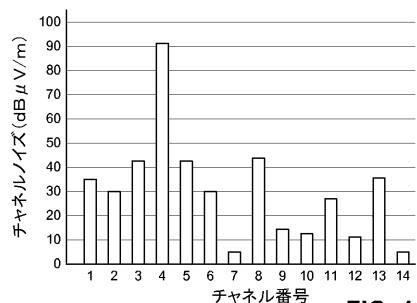
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(74)代理人 100130409

弁理士 下山 治

(74)代理人 100134175

弁理士 永川 行光

(74)代理人 100170667

弁理士 前田 浩次

(72)発明者 シュミット, ジェフリー シー.

アメリカ合衆国 フロリダ州 32828, オーランド, ブージヴァル コート 305

(72)発明者 ウッパラバティ, セカール ブイ.

アメリカ合衆国 フロリダ州 32779, オークモント テラス 3239

(72)発明者 シュクラ, マニッシュ

アメリカ合衆国 フロリダ州 32714, アルタモンテ スプリングス, ルネサンス ポイント 822, アパートメント 306

審査官 廣川 浩

(56)参考文献 特開2011-176506(JP,A)

米国特許出願公開第2010/0261423(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00