

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3795087号

(P3795087)

(45) 発行日 平成18年7月12日(2006.7.12)

(24) 登録日 平成18年4月21日(2006.4.21)

(51) Int. Cl.		F I		
HO4Q	7/36	(2006.01)	HO4B	7/26 105B
HO4B	7/26	(2006.01)	HO4B	7/26 K
HO4Q	7/22	(2006.01)	HO4Q	7/04 J
HO4Q	7/28	(2006.01)		

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平5-193550	(73) 特許権者	590000248
(22) 出願日	平成5年8月4日(1993.8.4)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(65) 公開番号	特開平7-7763		トロニクス エヌ ヴィ
(43) 公開日	平成7年1月10日(1995.1.10)		Koninklijke Philips
審査請求日	平成12年8月1日(2000.8.1)		Electronics N. V.
審査番号	不服2004-13415(P2004-13415/J1)		オランダ国 5621 ペーアー アイ
審査請求日	平成16年6月29日(2004.6.29)		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(31) 優先権主張番号	P4225685.2		1
(32) 優先日	平成4年8月4日(1992.8.4)		Groenewoudseweg 1, 5
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		621 BA Eindhoven, T
			he Netherlands
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動ステーションをサブゾーンに割り当てる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サブゾーンに分割可能な複数の無線ゾーンから成る細胞形移動無線システム内で1つの移動ステーションをサブゾーンに割り当てる方法において、

各無線ゾーンは1つの固定ベースステーションを有しており、該固定ベースステーションには1つの無線チャネル群が割り当てられ、前記無線ゾーンにサブゾーンを形成するために該無線チャネル群を前記ベースステーションによって割り当て可能であり、

i) 移動ステーションが現在位置している1つのゾーンと隣り合う複数のゾーン各々におけるベースステーションと該移動ステーションとの間の無線通信に関する無線技術パラメータを測定するステップと、

ii) 前記パラメータから、個々のサブゾーンに関する位置ベクトルを形成するステップが設けられており、該位置ベクトルは隣接ゾーン各々におけるベースステーションと前記移動ステーションの間の伝送品質をそれぞれ表し、

iii) 前記位置ベクトルに基づき、前記移動ステーションを割り当てるべき1つのゾーンの1つのサブゾーンを選択するステップが設けられており、該ステップにより、移動ステーションが現在位置しているゾーンのベースステーションと前記移動ステーションとの間の無線伝送と隣接する無線ゾーンとの干渉を最小限に抑え、

iv) 移動ステーションを選択されたサブゾーンに割り当てるステップが設けられており、

前記選択ステップ(iii)において、前記位置ベクトルに含まれている個々のパラメ

10

20

ータを細胞形移動無線システムに関する個々の閾値と比較し、該比較に従い前記位置ベクトルから整合ベクトルを導出するステップと、

前記割り当てステップ (i v) において、該整合ベクトルに基づき複数のサブゾーンのうち選択されたサブゾーンに移動ステーションを割り当てるステップが設けられていることを特徴とする、

移動ステーションをサブゾーンに割り当てる方法。

【請求項 2】

割り当てテーブルに基づき前記整合ベクトル (K (i)) を、個数の低減された割り当て用の一群のベクトル (K (i)) に対応づけるステップと、

整合ベクトルの対応づけられた個数の低減された該割り当て用のベクトル (K (i)) に基づき前記複数のサブゾーンのうち選択されたサブゾーンに移動ステーションを割り当てるステップが設けられている、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

測定された無線パラメータのうちの 1 つは各サブゾーン内の実際のトラフィック負荷である、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

移動無線システムの動作条件の変化に従い前記閾値を変化させる、請求項 1 記載の方法

。

【請求項 5】

測定された無線伝送パラメータに信号強度パラメータを含める、請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

測定された信号強度パラメータを、移動ステーションが位置している無線ゾーンにおけるベースステーションの測定された信号強度に関連づけて正規化する、請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

連続する 2 つの時点で形成された位置ベクトルを比較することにより、無線ゾーン内の移動ステーションの運動方向を求める、請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

前記割り当て用の一群のベクトル (K (i)) を評価するステップと、

評価された該割り当て用のベクトル (K (i)) に基づき、移動ステーションが存在しているゾーンのサブゾーンに対し新たな無線チャネル配分を決定するステップと、

該新たな無線チャネル配分に従い前記一群の無線チャネルにおける無線チャネルをサブゾーンに割り当てるステップが設けられている、

請求項 2 記載の方法。

【請求項 9】

選択されたサブゾーンを、そこに位置する移動ステーションがもっぱら利用するために、前記サブゾーンにおいて使用可能な周波数のうち 1 つまたは複数の周波数から成る固有の周波数群に割り当てる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

選択されたサブゾーンを、そこに位置する移動ステーションがもっぱら利用するために、前記サブゾーンにおいて使用可能な周波数のうち 1 つまたは複数の周波数から成る固有の周波数群に割り当てる、請求項 3 記載の方法。

【請求項 11】

各サブゾーン内における実際のトラフィック負荷を、サブゾーンの前記周波数群の周波数利用状態から決定する、請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】

前記割り当てテーブルによりサブゾーンの実際のトラフィック負荷が考慮される、請求項 3 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

【 産業上の利用分野 】

本発明は、1つの無線ゾーンを複数サブゾーンへ分割し、各サブゾーンごとにそれに固有の選択無線チャネルを割り当て、移動ステーションをサブゾーンへ割り当てるために、他の固定ステーションの無線技術パラメータを測定し評価する形式の、固定ステーションと移動ステーションを有する細胞形移動無線システムに関する。さらに本発明は、この形式の移動無線システムのためのコントローラおよび評価ユニットならびに固定ステーションに関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

著しく大きな通達範囲をカバーする移動無線システムは長い間、細胞形無線ネットワークとして設計されてきた。この種の無線ネットワークの各ゾーンには、その無線ゾーン内に位置する移動ステーションとの無線接続を維持する少なくとも1つの固定ベースステーションが設けられている。周波数帯域を、各無線システムにとって移動無線システム全体でできるかぎり多数の加入者がアクセス可能であるようにするために、ネットワーク設計が極めて重要視される。

【 0 0 0 3 】

無線ネットワーク設計のために、利用可能な無線チャネルの総数のうち制限された個数の無線チャネルが各固定ステーションに割り当てられている。隣接する無線ゾーンでは異なる無線チャネルが用いられているので、無線チャネル間の相互干渉作用を回避できる。しかし周波数帯域数が制限されていることから、最大の加入者受容量を得るためには無線ネットワーク全体における無線チャネルを再利用すべきである。無線ゾーンの総数と同一周波数を有する無線ゾーン数との比を、ここでは再利用ファクタと称する。

【 0 0 0 4 】

1983年5月の Samuel W. Halpern による論文 "REUSE PARTITIONING IN CELLULAR SYSTEMS"、33th IEEE Veh. Tech. Conf.、第322頁～327頁から、無線システムのキャパシティを高めるために、利用可能な無線チャネルを種々異なる再利用ファクタで使用するようにした細胞形無線システムの構想が知られている。無線チャネルを移動無線ステーションへ割り当てるために、受信信号の品質が測定される。最小の再利用ファクタを有する無線チャネル群のうちから1つの無線チャネルが、最良の受信信号品質を有する移動ステーションへ割り当てられる一方で、最大の再利用ファクタを有する無線チャネル群のうちから1つの無線チャネルが、最低の受信品質を有する移動ステーションへ割り当てられる。その結果、1つの無線ゾーンの領域は、種々異なる再利用ファクタを有するサブゾーンへ分割される。理想の電波伝播条件を想定した場合、このようにして形成されたサブゾーンは互いに同心の環状領域により構成される。

【 0 0 0 5 】

WO 91 / 18450号ではこの方式が採用されており、これによれば移動ステーションはそれ自身の固定ステーションの受信電界強度を測定するだけでなく、隣接する固定ステーションの受信電界強度も測定する。測定値から干渉グラジエントが求められ、他方、無線チャネル群のうち1つの移動ステーションがこのグラジエントに基づいて割り当てられる。この場合、無線チャネル群の間の差が再利用度ないし再利用ファクタである。

【 0 0 0 6 】

このようにして行われる割り当てにより、理想的には移動ステーションの検出された干渉状況が考慮される。すべての測定値は1つの信号値すなわち干渉グラジエントの得られるように結合されるので、この値の迅速な計算が保証される。見出されるべき電波伝播状況に基づき、選択的に、実際には空間的に著しく離れている同じ干渉グラジエントの無線位置関係も可能である。

【 0 0 0 7 】

上記のサブゾーン構想のための必要条件は、考慮された種々異なる再利用係数による綿密かつコストのかかる無線ネットワーク設計である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

このような設計はまず、チャンネル配分計画を立てることから始められる。チャンネル配分プランを立てるために、各無線ゾーンの所要チャンネルを考慮する必要がある。無線ゾーンの所要チャンネルは、無線ゾーンのサイズと地域的に予期される無線トラヒックの総量とに依存する。たとえば大都市地域内では、全くの村落地域よりも多くの無線チャンネルが必要とされる。ある程度はこの理由のために、可変サイズの無線ゾーンがすでに用いられており、これにより低減された送信出力であるいわゆる小ゾーンにおいて、この小ゾーンからごく短い距離のところにある無線チャンネルを再利用できる。

【 0 0 0 9 】

無線干渉を避けるために無線ゾーンを離しておくべき距離は、多数の要因に依存する。それらの要因はたとえば送信出力や、無線伝送経路における遮蔽、湾曲、散乱、反射およびマルチパス伝播により引き起こされる無線電波の伝播条件に依存する。

10

【 0 0 1 0 】

無線ゾーンを設計する場合、統計的な手法により（高度差、建造物等のような）地勢データが考慮され、あるいは計測自動車による測定走行によりデータが求められる。たとえばグラフカラーリングのような手法を用いることにより、互いに干渉し合う無線チャンネルがそれぞれ十分に遠く離れている無線ゾーンに割り当てられる。

【 0 0 1 1 】

W090/10342号には無線ゾーン設計手法が開示されている。この手法によれば、電界強度および干渉の測定がこの目的のために特別に構成された計測自動車により設計段階において行われ、その結果はデータバンクに蓄積される。各無線ゾーンに対し、予期される推定最大トラヒック負荷に応じた無線チャンネル数が割り当てられる。そして測定結果に基づき、個々の無線ゾーン間のインタラクションを表わすいわゆる排他マトリクスが算出される。反復的割り当てアルゴリズムにおいて、無線チャンネル割り当てはランダムな順序で行われる。この手法によっても完全なチャンネル割り当てを行うことができなければ、前記のステップのいずれか1つのステップにおいて新たな試行が行われる。

20

【 0 0 1 2 】

したがってこれらのチャンネル割り当て手法によれば、開始時点からそれぞれ各無線ゾーンまたは各無線チャンネル群に対し、固有の再利用ファクタを有する所定数の無線チャンネルが固定的に割り当てられる。制限された数のチャンネルしか利用できなければ、1つの無線ゾーンに割り当てられる無線チャンネル数の増加により、隣接無線ゾーンの利用可能なチャンネルが常に犠牲にされる。移動通信の必要性がいっそう増加していることから、既存の移動無線ネットワークも設計中のネットワークも、いずれはそのキャパシティの限界に達してしまうことになる。

30

【 0 0 1 3 】

統計に基づき実現される単純化によってしか、公知の手法による設計を正当な限界内に保てない。しかしとりわけ小ゾーンおよび極小ゾーン内では、算出されたデータはいよいよ信頼できないものになるので、統計的単純化はもはや許容できない。

【 0 0 1 4 】

設計段階中に著しくコストをかけて測定走行を行っても、周知の欠点を部分的にしか除去できない。たとえば測定走行によっても、移動無線が作動されたときに生じるトラヒックの構造的展開、様相を十分には予測できない。

40

【 0 0 1 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

したがって本発明の課題は、冒頭で述べた形式の移動無線システムにおいて、無線チャンネルキャパシティの増加を最も簡単な手法で達成しようとすることにある。

【 0 0 1 6 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明によればこの課題は、個々の移動ステーションに対応づけ配属された位置ベクトルを測定値から形成し、個々の位置ベクトルを用いて当該の移動ステーションを特定のサブ

50

ゾーンに割り当てることにより解決される。

【0017】

【発明の利点】

複数個の測定値を1つの位置ベクトルが得られるように結合すれば、比例してわずかな回路構成およびコストで移動ステーションの無線位置関係のいっそう良好な分析を達成できる。割り当てに基づきグラジエントにより形成されるサブゾーン形成は、無線ネットワーク中で検出された伝播条件にのみ依存する一方で、位置ベクトルを用いることによりサブゾーンに対し実質的に任意の形状を与えることができる。その結果、分類に用いられるパラメータに依存して、同じ無線ゾーンのサブゾーンとは異なるように、および他の(隣接)無線ゾーン中のサブゾーンとは異なるようにこの手法により形成されたサブゾーンは、距離に関してもその干渉特性に関してもいっそう良好に分離することができる。

10

【0018】

形成された位置ベクトルを設けられているサブゾーンのうちの1つへ割り当てる計算のためには、実際にはわずかに余分の回路構成およびコストがかかるが、このことは著しい利点を有する。すなわち、すべての無線ゾーン内で検出された地表状態および地形に関する特性を、場合によってはそれ自体やっかいな特性ですら、サブゾーンの形成に利用でき、それらのサブゾーンは単にそれらの地表状態および地形に関する特性により、互いにそのまま分離される。したがって、たとえば無線ゾーンを指向性アンテナのセクタに分割することや、付加的な小ゾーンおよび極小ゾーンへ分割するような付加的な技術処回路構成を省略できる。しかも、自然条件に適合されたサブゾーンの分離により予想外に生じる効果とは、複数個のサブゾーンのうちの1つのサブゾーンのすべての無線チャネル群が同じ再利用ファクタを有することができ、それでもやはりキャパシティの増加が達成されることである。さらに別の特別な利点は、無線チャネル群の計画を著しく簡単にすることができ、それでもなお無線ネットワークの総合的なキャパシティを増加させることができることである。

20

【0019】

好適には、サブゾーンへの無線ゾーンの分割は、1つのサブゾーン内で同じ無線条件が生じるようにして行われる。必ずしも必要ではないが、1つのサブゾーンを無線ゾーンの特定の局部領域に相応させることができる。さらに、位置ベクトルを用いることにより、同じ干渉グラジエントを有する無線位置関係を空間的に配分し、それらを異なるサブゾーンに割り当てられることもできる。

30

【0020】

好適な無線技術パラメータを求めるために以下の値を測定することができる。すなわちたとえば、ビットおよびフレームエラーレート、S/N比、実際のチャネル占有状態、固定ステーションと移動ステーションとの間の距離等を測定できる。無線技術パラメータとして信号電界強度を用いることにより、すでに満足できる結果を得ることができる。有利には、測定された信号電界強度を結合して1つの信号強度ベクトルとすることができ、たとえばこの信号強度ベクトルの第1の要素は移動ステーション自身の固定ステーションの信号強度を表わし、他の要素はその他の固定ステーションの信号強度を表わす。

【0021】

とりわけ有利なのは、移動ステーション自身の無線ゾーンの固定ステーションの測定信号強度に比例するように隣接する固定ステーションの測定信号強度を表わすことである。その結果、個々の移動ステーションにおける干渉状態に関する情報が得られる。測定信号強度に対数值が与えられているならば、他のすべての要素から信号強度ベクトルの第1の要素を差し引くことにより無線ベクトルが得られる。この無線ベクトルは移動無線ステーションにおける干渉状態を表わしているため、以下ではこのベクトルを干渉ベクトルと称する。

40

【0022】

サブゾーンへの移動ステーションの割り当ては、この場合、干渉ベクトルの分類に基づき行われる。基本的に統計的である手法(たとえば”回帰分析)あるいはニューラルネット

50

ワーク理論による手法（たとえば”学習ベクトル量子化”）も、この分類に適している。

【0023】

この分類にとりわけ有利なのは、比例させられた信号強度と、無線システムに依存する閾値との比較である。無線システムに依存するこの閾値はたとえば、最大許容の同一チャネル干渉である。この閾値を上回っているときにはおそらく干渉が生じており、閾値に達していないときにはこの干渉はおそらくは生じていない。閾値を上回っているか下回っているかに依存して、2つのメッセージ”干渉あり”および”干渉なし”を発生させることができる。したがって呼出し中、各移動ステーションに対して1つの整合ベクトルを形成できる。

【0024】

1つの無線ゾーン内の、同じ整合ベクトルを有するすべての移動ステーションは、1つのサブゾーンに割り当てられる。割り当てテーブルを用いることにより、互いに異なる複数個の整合ベクトルを1つのサブゾーンに結合することもできる。このようにして、類似の干渉状態を有する複数個のサブゾーンを結合できる。このことはたとえば、類似の干渉状態を有する複数個のサブゾーンが小さなトラヒック負荷しか有していないときに有利である。これら類似のサブゾーンを結合することにより、実質的に同じトラヒック負荷を有するサブゾーンを生成することができ、その結果として、利用可能なチャネル数を均等に、したがっていっそう良好に利用できる。

【0025】

トラヒック負荷を測定し測定結果を割り当てテーブルの変更を用いることにより、サブゾーンの結合を実際に生じるトラヒック負荷に適合できる。

【0026】

サブゾーンを分類するために整合ベクトルを使用することの利点は、それによって著しく簡単に総合的なアクティブノイズ情報が表わされることである。アクティブノイズ情報とは、他の固定ステーションにより引き起こされた、当該の移動ステーションに及ぼされるすべての不所望な影響を合成したものであることを意味する。逆にいえば、パッシブノイズ情報とは、当該の移動ステーションにより引き起こされた、他の固定ステーションに及ぼされるすべての不所望な影響を合成したものであることを意味する。

【0027】

すべての整合ベクトルをたとえば中央評価ユニットにおいて収集することにより、パッシブノイズ情報を得ることができる。このようにして、整合マトリクスを用いることによりサブゾーン中におけるチャネル整合性に関するあらゆる情報が得られる。

【0028】

可調整の閾値を用いることにより、いっそう大きなネットワークフレキシビリティが得られる。

【0029】

閾値ごとに、およびサブゾーンごとに、閾値により決定された無線品質基準を満たす制限された個数の利用可能な無線チャネルが生じる。したがって1つのサブゾーン中の無線品質は閾値の増減により調整できる。たとえば夜間のように無線トラヒックがわずかであれば、閾値を増加させることにより高い無線品質を得ることができる。無線トラヒックが、たとえば周期的にいっそう高い無線トラヒックを必要とする場合、閾値を低減することにより無線ゾーンのキャパシティは無線品質の低減を伴って再び拡大される。

【0030】

閾値を変えることにより1つのサブゾーンの実際のサイズも変化し、さらにサブゾーンのサイズによって1つの無線ゾーン中に存在するサブゾーン数も変化する。したがってサブゾーンのサイズまたは個数をそれぞれ、著しく簡単な手段によりネットワークの要求に適合調整できる。さらにたとえば、過比例的閾値を用いることにより、トラヒック負荷の著しくわずかな特定のゾーンの存在を実際に終了させることができる。適切な無線動作を保証するために、もはや実際には存在しないサブゾーンの無線トラヒックは、適切な判別基準を用いることにより、たとえば割り当てテーブルを用いることにより、別のサブゾ

10

20

30

40

50

ンへ割り当てられる。

【0031】

この種の無線ネットワークの決定的な利点は、信頼できないデータを有する小ゾーンおよび極小ゾーンの設計を回避できることである。実際の干渉状態および実際のトラフィック負荷に応じたサブゾーンの適合調整は、ネットワークが作動している間、各無線ゾーンごとに自律的に実施可能である。

【0032】

固定チャンネルのリストは、たとえばグラフカラーリング、シミュレートされたアニーリング (annealing) 等のような、従来の無線ネットワークの相応に適合された手法により、サブゾーンごとになされる。目下のチャンネル要求により、関連のサブゾーンリストから任意のチャンネル割り当てが生じる。

10

【0033】

しかしダイナミックなチャンネル割り当てを用いることもでき、これは整合マトリクスを使用しないが、チャンネル割り当てのために様々にゾーン情報を利用する。これらすべての手法は、サブゾーン情報を無線ゾーンの代わりに用いるようにして変形可能である。この種のダイナミックなチャンネル割り当て手法はたとえば、Furuya および Akaiwaによるチャンネル分離手法である。

【0034】

細胞形移動無線システムのさらに別の実施形態として、割り当てパラメータを収集し評価することによって、評価されたデータに基づき無線チャンネルの割り当て、サブゾーンのサイズおよび個数を変化させる。

20

【0035】

割り当てパラメータの収集および評価により、先行して行われた計算よりもいっそう良好に実際の瞬時のチャンネル要求が示され、いっそう良好な近似で細胞形移動無線システム全体における実際の干渉状態が示される。評価されたデータに基づいてサブゾーンおよび無線チャンネルを評価して再割り当てすることにより、移動無線システムを1つのチャンネルに対するそれぞれの要求に適合調整できる。このことにより、それぞれモデリングまたは先行の計算ではこれまでは実際には不可能であったような小さなサイズのサブゾーンを選択することも可能になる。

【0036】

次に、図面に示された実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

30

【0037】

【実施例の説明】

図1には、大都市で実現される移動無線システムのモデルが示されている。固定ステーションは、水平に延在する街路と垂直に延在する街路の十字路に配置されている。平行に延在する街路間の無線交信に対して遮蔽物となる建造物の直線部分は、それらの街路の側方に位置している。したがって無線電波は街路の方向でしか伝播し得ない。このような組織構造はたとえばマンハッタンで見出せるものであることから、このモデルをマンハッタンモデルと称する。

【0038】

このモデルに基づいて、位置ベクトルを利用したサブゾーン形成の利点を明瞭に示すことができる。しかし本発明は概してこのモデルに限定されるものではない。本発明は無線伝播条件に関連して一般的に発生する妨害を活用しているので、たとえば遮蔽物となる建造物等のような障害物の存在は、本発明に対し好適な作用を有する。

40

【0039】

図1に示されたモデルの場合、各々の固定ステーションは8つの隣接固定ステーションを有する。電波は水平方向と垂直方向へ伝播するため、垂直方向と水平方向に隣り合う固定ステーションは、同じ無線チャンネルを利用できない。その結果、このモデルにおいて干渉を及ぼす隣接送信機数は4つに低減される。建造物の遮蔽作用のために、対角線上に隣接する無線ゾーンであればやはり同じ無線チャンネルを利用できる。たとえば、各無線ゾーン

50

ごとに必要とされる無線チャネルを50個とすれば、各々10個の別個の無線チャネルを有する合計10個の異なる無線チャネル群A～Kが、このモデルのために提供される(対角線上に配置された固定ステーションは互いに干渉し合わないという作用はすでに設計段階で考慮できる)。

【0040】

一般的に、位置ベクトルを形成するための測定データを収集するためには、2つの異なる選択の可能性がある。一方では、移動ステーション自体が位置ベクトル算出に必要な全データを収集してそれらを固定ステーションへ送信することができる。他方では、近くの固定ステーションが個々の各移動ステーションを測定してそれらのデータを評価ユニットへ伝送することもできる。

10

【0041】

この実施例では第1の選択の可能性が示されており、これは、各固定ステーションが少なくとも1つの機能チャネルを最大送信出力で放射する細胞形移動無線システムに著しく有利である。最大送信出力で機能チャネルを放射することにより、隣接ゾーン内の移動ステーションによってもなお十分な電界強度で、この機能チャネルを受信できるようになる。

【0042】

細胞形無線システムの場合、このような機能チャネルは、固定ステーションとその無線ゾーン内の加入者間で機能データを交換するために用いられ、たとえば、電話接続形成の要求を送信したり、あるいは割り当てられた通話チャネルの応諾的受領確認のために用いられる。それらの機能によって、このような機能チャネルを制御チャネルとも称する。

20

【0043】

図5に示されている実施例の場合、移動ステーション自身が固定ステーションへ通知したならば、あるいは移動ステーションが隣接無線ゾーンからこの移動ステーションの固定ステーションの無線ゾーンへそれぞれ移動すると、この移動ステーションに参与する固定ステーションにより、測定されるべき機能チャネルのすべての周波数が通知される。したがってこの実施例によれば、固定ステーション1(図2参照)のカバーエリア内に位置する移動ステーションに対し、固定ステーション3、5、7、9の機能チャネルの周波数が通知される。タイムスロット中で圧縮された形式で音声信号が送/受信される最新の移動無線システムの場合、移動ステーションはタイムスロットの間で、それらの周波数に同調させて無線技術パラメータ-この実施例では送信された機能チャネルの受信電界強度-を測定するのに十分な時間を有している。したがって連続的に受信の行われる他の無線システムには、たとえば所望の無線技術パラメータを測定するために挿入されるべき適切な付加的な受信機を設けるようにする。測定されたパラメータは、移動ステーションによってそれが割り当てられている固定ステーションへ送り返される。

30

【0044】

図5に示されている実施例の固定ステーションは、ベースステーションコントローラ51を有している。このベースステーションコントローラにおいてたとえば、移動ステーション50から受信された信号が音声データとシグナリングデータとに分離される。次に、移動ステーション50により送信された測定値SSD(信号強度データ、Signal Strength Data)がシグナリングデータから選出され、専用の評価ユニット52へ供給される。この評価ユニットはたとえば、図6に示されているようなソフトウェアと組み合わせられたマイクロコンピュータである。

40

【0045】

このマイクロコンピュータは、移動ステーションから測定データを引き継ぎ(62)、それらを処理して位置ベクトルを形成する(62)。この形成処理の順序は任意に選択してかまわないにしても、常に同じ順序を用いるべきである。この実施例の場合には、固定ステーションの参照キャラクタの番号付けにしたがって測定結果が選択される：

(SSD(3), SSD(5), SSD(7), SSD(9))

SSD(3)は、固定ステーション3の機能チャネルが移動ステーションにより受信された際の電界強度に相応する、という具合である。

50

【 0 0 4 6 】

次に、このようにして順序付けられた位置ベクトルが正規化される(63)。この目的で、移動ステーションがそれ自身の固定ステーションを受信した際の受信電界強度SSD(1)によって位置ベクトルの個々の要素が除算される：

(SSD(3)/SSD(1), SSD(5)/SSD(1), SSD(7)/SSD(1), SSD(9)/SSD(1))

正規化されたこの位置ベクトルをサブゾーンに割り当てるために(64)、位置ベクトルの正規化された各要素が所定の閾値と比較され、整合ベクトルが算出される。位置ベクトルの関連の要素がこの閾値を上回っているならば、位置ベクトルの関連の要素に相応する整合ベクトルの要素は"1"の値を得ることになり、そうでなければ"0"の値を得る。好適にはこの閾値は、干渉のない無線接続に必要なチャンネル間の間隔に等しくなるように選定される。

10

【 0 0 4 7 】

4つの要素を有する整合ベクトルの場合、単に計算上の観点からすれば $2^4 = 16$ 個の異なる整合ベクトルが可能であり、したがってこの実施例の場合、16個の種々異なるサブゾーンを識別できる。いっそう多くの閾値を用いれば、任意に多くの分解能が得られる。最も簡単な事例では、それぞれの整合ベクトルに対し無線チャンネルをそれらに固有に選択することができる。そして算出された整合ベクトルに依存して、その整合ベクトルに割り当てられた空き無線チャンネルが移動ステーションに割り当てられる。

【 0 0 4 8 】

実際の同一チャンネル干渉を測定するためには、固定ステーションがすべて実際に同じチャンネル上で送信すべきであり、せいぜい割り当てられたチャンネル上で送信すべきである。このことも適切な回路およびコストで達成できる。他方、この実施例では、実際のチャンネル間の間隔が近似的に測定されるのではなく、固定ステーションの機能チャンネルのうちの1つの信号強度が測定される。

20

【 0 0 4 9 】

同一チャンネル干渉を回避するために、これらの機能チャンネルの周波数は少なくとも隣接無線ゾーンとは異なるように選定されるので、この実施例では、良好な近似では機能チャンネルの伝播条件は使用される無線チャンネルの伝播条件に実質的に相応するものであると想定してよい、という認識を利用している。このようにすれば、選択すべき各チャンネルのチャンネル間の間隔を測定する手間は、各機能チャンネルのチャンネル間の間隔の測定に移し変えられる。

30

【 0 0 5 0 】

図2には、整合ベクトルとサブゾーンの間の実際の関係が示されている。この図には図1で示されたのと同じモデルが示されているが、各無線ゾーン1は5つのサブゾーン11~15に分割されている。図2の場合、サブゾーンの境界は点線で示されている。

【 0 0 5 1 】

たとえば、サブゾーン14内に移動ステーションが存在している場合、固定ステーション5までの距離は、ここではチャンネル間の間隔が均一に大きいような大きさである。隣接する建造物の遮蔽作用により、垂直方向に隣り合う移動ステーション3および7に対するチャンネル間の間隔も相応に保たれている。他方、ベースステーション9に対するチャンネル間の間隔は相応に小さく、したがってここでは、移動ステーションによりなされた測定に応じて関連のベクトル中に1つの"1"が与えられる。このため整合ベクトル(0, 0, 0, 1)により、移動ステーションをこのサブゾーンに明瞭に割り当てることができる。相応に、残りのサブゾーンに関する明瞭な他の整合ベクトルが存在する。

40

【 0 0 5 2 】

上述のように、採用されたこの実施例によれば16個の異なる整合ベクトルないしサブゾーンがそれぞれ可能である。しかし用いられているモデルの場合、隣り合う無線ステーションが実質的に等しい出力で受信されるような場所のみで、2つの"1"の与えられた整合ベクトルを備えたゾーンを有することができる。街路に沿った電波の伝播が理想状態にあるとすれば、このモデル中のそれらの場所は、建造物の位置する場所に相応する。した

50

がってこのモデルでは1つのサブゾーンから別のサブゾーンへの移動の開始時点から、中央のサブゾーンに対して4つの"0"を有する整合ベクトルと、中央のサブゾーンの周囲に位置するサブゾーンに対しそれぞれただ1つの"1"しか有していない4つの整合ベクトルだけの優位性が示されている。

【0053】

このような理想状態は、たとえば図3に示された割り当てテーブルにより、無線ネットワーク設計の開始時点から考慮できる。図3に示された割り当てテーブルによれば、理論上生じるサブゾーンの個数は、制限された個数のサブゾーンまで低減される。図3の列K(i)にはすべての整合ベクトルが記載されている。反対の列K(i)中において、選択された整合ベクトルは可能な各整合ベクトルに割り当てられている。図3に示された割り当てテーブルは、2つ以上の"1"を含む各整合ベクトルは、要素がすべて"1"である整合ベクトルに割り当てられるように構成されている。このようにすれば、割り当てられる整合ベクトルの個数は5個に制限される。

10

【0054】

用いられた割り当ての結果、特定のサブゾーンは無線ゾーンの各街路セクションに明瞭に割り当てられる。中央のサブゾーンに対し付加的に配属されたサブゾーンは、建造物中の無線位置関係として到来するサブゾーンに実質的に相応する。たとえばいわゆる構内システムにより、建造物中の無線トラヒックが生じた場合、付加的に中央のサブゾーンに配属されたサブゾーンはこの無線トラヒックにわずかにしか寄与しない。垂直および水平方向における無線トラヒックの同じ流れにより、無線ゾーン内のトラヒック負荷はすべての5つのサブゾーンに均等に配分される。

20

【0055】

図4には、各サブゾーンが1つの無線チャンネルに割り当てられ、したがって各無線ゾーンが50個の無線チャンネルに割り当てられるような無線チャンネル配分プランが示されている。サブゾーン形成のために、今後は10個の無線チャンネルを有する7つの無線チャンネル群A~Gだけしか干渉のない動作に必要とされない。したがって、このようにして低減された3つの無線チャンネルを移動無線システム全体にわたって配分することにより、このモデルは図1に示された周波数分割と比べて約43%、著しくキャパシティを増加させることができる。このキャパシティ増加はいずれにしても、干渉グラジエントに適合させた分割により無線ゾーンをサブゾーンに分割したときに得られる増加量よりも大きい。図4の理想状態が、等距離にある送信機がすべて同じ送信出力で送信するものであると想定するならば、中央のサブゾーン15の周知に位置するすべてのサブゾーン11、12、13、14は等しい干渉の商を有することになり、したがって互いに区別されない。

30

【0056】

このモデルに関してなされているような理想状態の想定はもちろん、実際には期待できない。しかし本発明の利点は、移動ステーションの割り当ての結果、測定されたパラメータによりサブゾーンに対する自律的かつ明瞭な割り当てが可能になることである。これらのサブゾーンは地域的な要因にすら依存せず、サブゾーンの無線特性によってのみ決定される。

【0057】

サブゾーンへの自律的な割り当てにより、(新たに建てられたフラットな建造物により遮られること等)地形や地表状態の変化も含ませることができる。したがって目立った地形や地表状態の変化によりサブゾーン構造が変化する。それというのはたとえば種々異なる整合ベクトルのために、特定の無線位置関係に対してそれぞれ異なる分類が行われるからである。

40

【0058】

上記で考慮した実施例の場合、受信電界強度は移動ステーションにおいて測定されただけである。固定ステーションと移動ステーションの間の無線の減衰は方向には依存しないので、それらの測定は固定ステーションにおいて行うこともできる。この場合には中央においてデータを記憶し評価する必要がある。

50

【0059】

この実施例の場合、整合ベクトルは1つのサブゾーンのダウンリンク干渉(downlink interference、ダウンリンク=固定ステーションから移動ステーションへ方向)の状態だけを表わしている。中央部において受信電界強度を記憶し評価することにより、アップリンク干渉(uplink interference、アップリンク=移動ステーションから固定ステーションへ方向)の状態を生じさせることも可能である。

【0060】

本発明の特別な実施形態の場合、それぞれの可能なサブゾーンに記憶場所が配属されており、そこにはこのサブゾーン中でなされた呼量が記録される。評価周期の最後に、たとえば週の終わりに、わずかなトラヒック負荷しか有しておらず好適には同じ干渉状態を有する複数のサブゾーンが1つのサブゾーンに結合される。同じ干渉状態を有するサブゾーンは、それらのサブゾーンの整合ベクトルを評価し比較することによって得られる。結合されたサブゾーンは、割り当てテーブルの右側の列K (i)において同じエントリを有する。

10

【0061】

そしてサブゾーン情報により、移動無線システムが自律的にそれ自身を開始時点から実際の要求および実際の無線トラヒック状態に適合化するように、このような移動無線システムを適応性をもって配置することができる。自己構造化形の無線システムによる利点はたとえば次の点にある。すなわち一般的に、新たな無線システムを作動させるときにトラヒック負荷は最初は徐々にしか増加せず、他方、個々のサブゾーンにわたるトラヒック負荷の相対的な配分は、無線ユーザの絶対数に依存することなく行われる。このようにして、新たな無線システムの最適化をピーク以外の期間中にすでに行うことができ、他方、たとえば割り当てテーブルを最適化するために、開始時点では増加する計算処理過程を他のいかなる問題もなく考慮できる。

20

【0062】

たとえばこの種の自己適応形無線システムにより、極小ゾーンネットワークの動作の信頼性が高められる。それというのは無線ネットワーク設計においてこれまで用いられてきた手法は、極小ゾーンに確かに役立つように思われるからである。

【0063】

さらに、時間的に連続して求められた2つの位置ベクトルまたは整合ベクトルをそれぞれ比較することにより、移動ステーションが1つの無線ゾーン内で移動した方向を求めることもできる。この情報は、それ自体周知のようにして無線ゾーンの管理引き渡しのための判定を下すために用いることができる。たとえば、移動ステーションが別の無線ゾーンの方向へ実際に移動しているのか、あるいは無線ゾーンの境界に沿って移動ステーションが移動しているにすぎないかを判定できる。後者の場合、上記の情報によって絶え間ない不必要な無線ゾーン管理引き渡しを回避できる。

30

【0064】

【発明の効果】

本発明により、細胞形移動無線システムにおいて、無線チャネルキャパシティの増加を最も簡単な手法で達成することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】均一な無線チャネル配分によるマンハッタンモデルを示す図である。

【図2】マンハッタンモデルによる無線ゾーン配分を示す図である。

【図3】分類されたサブゾーンのための整合テーブルの割り当てテーブルを示す図である。

。

【図4】分類されたサブゾーンにわたる無線チャネル配分によるマンハッタンモデルを示す図である。

【図5】本発明による無線システムのための固定ステーションの概略図である。

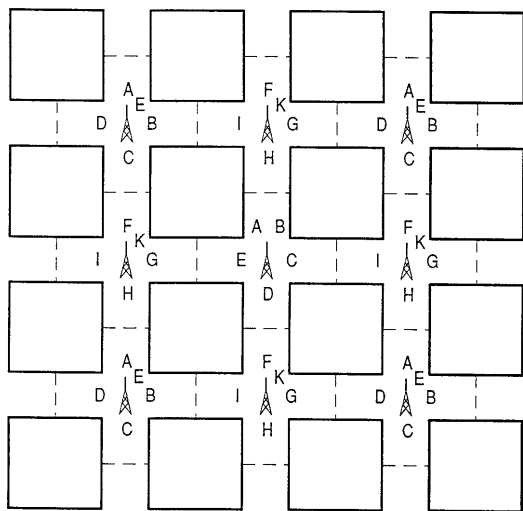
【図6】移動ステーションをサブゾーンに割り当てるための本発明による評価ユニットコントローラにおける処理ステップを示す図である。

【符号の説明】

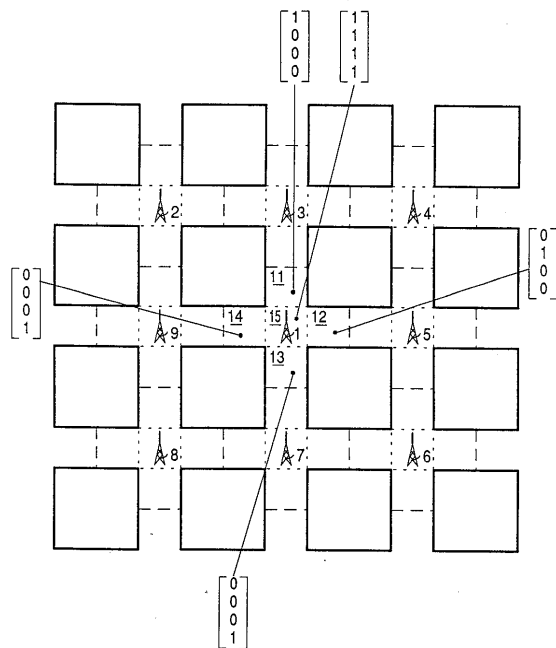
50

- 5 0 移動ステーション
- 5 1 ベースステーションコントローラ
- 5 2 評価ユニット

【図1】



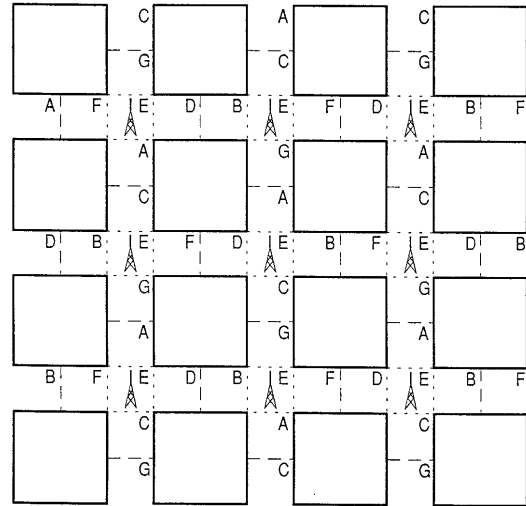
【図2】



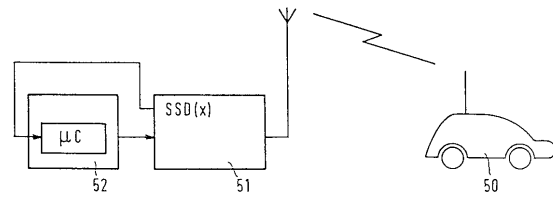
【 図 3 】

$K(i)$	$K'(i)$
0 0 0 0	1 1 1 1
0 0 0 1	0 0 0 1
0 0 1 0	0 0 1 0
0 0 1 1	1 1 1 1
0 1 0 0	0 1 0 0
0 1 0 1	1 1 1 1
0 1 1 0	1 1 1 1
0 1 1 1	1 1 1 1
1 0 0 0	1 0 0 0
1 0 0 1	1 1 1 1
1 0 1 0	1 1 1 1
1 1 0 0	1 1 1 1
1 1 0 1	1 1 1 1
1 1 1 0	1 1 1 1
1 1 1 1	1 1 1 1

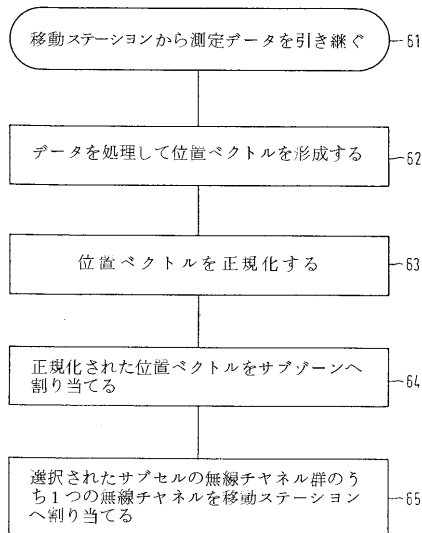
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 ヘスス マヌエル ドゥーケーアントン
ドイツ連邦共和国 ニュルンベルク 10 トゥルン - ウント タクシスシュトラッセ 10
フィリップス コムニカツィオン インダストリー アーゲー内
- (72)発明者 ディートマール ヴィルヘルム クンツ
ドイツ連邦共和国 ニュルンベルク 10 トゥルン - ウント タクシスシュトラッセ 10
フィリップス コムニカツィオン インダストリー アーゲー内
- (72)発明者 ベルンハルト ヤーコブ リューバー
ドイツ連邦共和国 ニュルンベルク 10 トゥルン - ウント タクシスシュトラッセ 10
フィリップス コムニカツィオン インダストリー アーゲー内

合議体

審判長 井関 守三
審判官 堀江 義隆
審判官 長島 孝志

- (56)参考文献 特開昭62-92630(JP,A)
特開平3-295324(JP,A)
特開平2-44929(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24~7/26
H04Q 7/00~7/38