

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-514295

(P2010-514295A)

(43) 公表日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H04B	1/707	(2006.01)	H04J	13/00	D	5K022
H04B	7/08	(2006.01)	H04B	7/08	D	5K059

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2009-541937 (P2009-541937)	(71) 出願人	598036300
(86) (22) 出願日	平成19年11月8日 (2007.11.8)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(85) 翻訳文提出日	平成21年7月21日 (2009.7.21)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/062087		164 83
(87) 国際公開番号	W02008/074571	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開日	平成20年6月26日 (2008.6.26)		弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	11/614, 622	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成18年12月21日 (2006.12.21)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100115071
(31) 優先権主張番号	11/675, 214		弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成19年2月15日 (2007.2.15)	(74) 代理人	100116894
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信ダイバーシチに関する効果的な遅延プロファイルの計算

(57) 【要約】

変数の信号サンプルのそれぞれに対して、二つ以上のアンテナからの信号を動的に切り替えることによって、瞬時電力密度プロファイル (PDP) が生成される。変数NC個のサンプルが、既知のチップ符号で相関がとられ、相関値が位相コヒーレントに累積され、このようなNNC個のコヒーレント累積値が複数の遅延値のそれぞれに対してノンコヒーレントに累積される。動的切替パターンを判定するのに考慮されるパラメータは、NC及びNNCの値、PDP生成処理においてどれくらいの頻度でいつアンテナが切り替わるか、又は送信機の速度のようなその他の要因を含んでもよい。各アンテナからのコヒーレント累積値はそれぞれのアンテナの信号品質に応じて重み付けされてもよく、重み付けされたコヒーレント累積値はノンコヒーレントに累積される。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電力密度プロファイル (P D P) を計算する方法であって、
第 1 のアンテナ及び第 2 のアンテナから既知のシンボル列を含んでいるパイロット信号を受信する工程と、

同一の活動期間内に変数 $N_{N \ C}$ の回数の間、

処理するために前記第 1 のアンテナ又は前記第 2 のアンテナの何れかから変数 $N_{\ C}$ 個のパイロット信号のサンプルを動的に選択する工程と、

前記選択されたサンプルの相関結果のコヒーレント累積値を計算する工程と、

前記 $N_{N \ C}$ 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することによって瞬時 P D P を計算する工程とを含む方法。

10

【請求項 2】

相関結果のコヒーレント累積値を計算する工程は、一つ以上の選択されたサンプルにわたる前記受信信号とチップ列との間の複数の相関演算の結果の位相コヒーレント累積値を計算する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記チップ列は拡散符号とスクランブル符号との両方を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

複数の遅延値のそれぞれに対して、前記チップ列は各繰り返しに対応して遅延されながらすべての工程が繰り返されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

各コヒーレント累積値は同一のアンテナからの受信信号のみについて計算されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 $N_{N \ C}$ 個のコヒーレント累積値を動的に累積する工程は、

前記それぞれのアンテナの信号品質に応じて、前記第 1 のアンテナ及び前記第 2 のアンテナからのサンプルのコヒーレント累積値に結合される重みを割当てする工程と、

前記 $N_{N \ C}$ 個の重み付けされたコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積する工程とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 7】

コヒーレントに累積されるサンプルの前記個数 $N_{\ C}$ は前記パイロット信号を送信する送信機の速度と逆に変わることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

処理するために前記第 1 のアンテナ又は前記第 2 のアンテナの何れかから変数 $N_{\ C}$ 個のパイロット信号のサンプルを動的に選択する工程は、同一の活動期間の間に前記第 1 のアンテナ及び前記第 2 のアンテナのそれぞれから一つ以上のサンプルを選択する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 9】

平均 P D P を生成するために、前記瞬時 P D P を、以前に計算された一つ以上の瞬時 P D P と平均化することでフィルタリングする工程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記パイロット信号に対する一つ以上のマルチパス遅延値を確定するために前記 P D P を用いる工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

一つ以上の基地局を見つけるために前記 P D P を用いる工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

50

【請求項 1 2】

受信機であって、

第 1 のアンテナ及び第 1 の受信機フロントエンド回路を含む第 1 の信号受信パスと、

第 2 のアンテナ及び第 2 の受信機フロントエンド回路を含む第 2 の信号受信パスと、

受信パイロット信号に基づいて複数の遅延値に対して瞬時 PDP を計算するように動作する電力密度プロファイル (PDP) 生成回路と、

前記第 1 の信号受信パス又は前記第 2 の信号受信パスの何れかから前記 PDP 計算回路に信号のサンプルを導くように動作する切替回路と、

前記第 1 の信号受信パス又は前記第 2 の信号受信パスの何れかから変数 N_c 個のサンプルを動的に選択するように前記切替回路に命令する切替制御ロジックと

を備える受信機。

10

【請求項 1 3】

前記 PDP 生成回路に接続され、記憶された PDP 値と組み合わせることによって前記瞬時 PDP 値を滑らかにするように動作する PDP フィルタ回路をさらに備える請求項 1 2 に記載の受信機。

【請求項 1 4】

前記 PDP フィルタ回路に接続され、前記受信信号内のマルチパス信号を識別するように動作するパス探索機回路をさらに備える請求項 1 3 に記載の受信機。

【請求項 1 5】

前記パス探索機回路に接続され、受信マルチパス信号を逆拡散するように動作する RAKE 受信機をさらに備える請求項 1 4 に記載の受信機。

20

【請求項 1 6】

前記 PDP 生成回路に接続された受信信号電力測定及び報告回路をさらに備える請求項 1 2 に記載の受信機。

【請求項 1 7】

前記 PDP 生成回路と前記切替制御ロジックとの少なくとも何れかがソフトウェア命令として実行されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の受信機。

【請求項 1 8】

第 3 のアンテナ及び第 3 の受信機フロントエンド回路を含む第 3 の信号受信パスをさらに備え、

30

前記切替回路は前記第 1 の信号受信パスと前記第 2 の信号受信パスと前記第 3 の信号受信パスとから選択するように動作し、

前記切替制御ロジックは、前記第 1 の信号受信パスと前記第 2 の信号受信パスと前記第 3 の信号受信パスとから変数 N_c 個のサンプルを動的に選択するように前記切替回路に命令するように動作する

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の受信機。

【請求項 1 9】

無線通信システムの移動体端末であって、

第 1 の受信機フロントエンド回路に接続して動作する第 1 のアンテナと、

第 2 の受信機フロントエンド回路に接続して動作する第 2 のアンテナと、

40

受信パイロット信号に基づいて複数の遅延値に対して瞬時 PDP を計算するように動作する電力密度プロファイル (PDP) 生成回路と、

前記第 1 の受信機フロントエンド回路又は前記第 2 の受信機フロントエンド回路の何れかから前記 PDP 計算回路に信号のサンプルを導くように動作する切替回路と、

前記第 1 の信号受信パス又は前記第 2 の信号受信パスの何れかから変数 N_c 個のサンプルを動的に選択するように前記切替回路に命令する切替制御ロジックと

を備える移動体端末。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

【背景技術】

【0002】

無線通信システムは広範囲にわたって展開されており、移動体加入者に様々なデータ及び音声通信サービスを提供する。符号分割多元接続(CDMA)ベースのシステム、例えばWCDMAでは、個々のチャネルは、直交符号または近似直交符号で個々の通信信号を周波数拡散することによって形成され、同一の広周波数帯に複数の拡散信号を同時に送信する。その後、受信機は対応する通信信号を回復するために特定の拡散符号で受信信号の相関をとり、帯域内のその他のすべての信号を雑音として扱う。

【0003】

無線システムでは、端末間の物理チャネルは無線リンクによって形成される。ほとんどの場合、環境内の反射に起因して、端末間には多くの異なる伝播パスが存在する。複数の伝播パスは、いくつかの解決可能な成分(resolvable component)を運ぶマルチパス・チャネルを生じさせる。既知の拡散符号で受信信号の相関をとることによって受信機でCDMAチャネルが抽出されるため、受信機の性能は多くのマルチパス成分によって運ばれる信号エネルギーを利用することにより改善される。このことは従来よりRAKE受信機を用いることによって達成される。

【0004】

RAKE受信機は熊手(rake)のような見かけからその名前が由来し、複数の平行な受信機のフィンガがそれぞれマルチパス信号を受信する。各フィンガには拡散符号の参照用コピー(reference copy)が提供され、これは対応するマルチパス成分のパス遅延と等しく遅延される。フィンガの出力はその後コヒーレントに結合されてシンボル推定値を生成する。このように、RAKE受信機は受信マルチパス信号の信号対雑音比(SNR)を改善するためにマルチパス受信を利用する。RAKE受信機の性能は、すべてのパスからの信号エネルギーが利用される場合に最適化される。適切な性能を提供することは、すべてのパスからの信号エネルギーが利用される場合に最適化される。適切に遅延した拡散符号を各フィンガに提供するために、RAKE受信機はすべてのパスに対するマルチパス遅延の知識とチャネル・インパルス応答の値とを要求する。

【0005】

無線チャネルのマルチパス遅延は複数の異なる方法で発見されうる。従来からある効率的な解決策では、マルチパス・チャネルの電力遅延プロファイル(PDP)に基づく。PDPは対象の遅延それぞれに対して一連の相関演算を実行することにより産出され、各遅延における検出された信号エネルギーを示す。その後、場合によっては追加の処理の後に、物理パスの正確な遅延を判定するためにPDPが検査され、その結果これらの遅延がRAKEのフィンガに提供されてもよい。PDPを生成する既知の方法では、受信サンプル列を、適切に遅延された基準パイロットチャネル(CPICH)のチップ列で相関をとる。各相関結果は所与の遅延に対するPDP値を産出する。

【0006】

マルチパス信号成分間の弱め合い干渉はファースト・フェージングとして知られる現象を生じさせる。例えば、二つの信号成分が半波長(またはその倍数)だけ長さの異なるパスでアンテナに到達した場合、これらは180度の位相のずれとなり、互いに打ち消しあう。フェージングに起因して、瞬時PDP(単一の活動(activation)期間又はPDP測定期間に生成されたもの)はすべての物理伝播パスの存在を示すのではなく、一部の物理伝播パスの存在だけを示すかもしれない。追加の処理を行わずにRAKEフィンガ配置で瞬時PDPが使用されると、信号エネルギーを含んでいるいくつかの位置又は遅延領域が考慮されないかもしれず、RAKE受信機の性能は劣化する。

【0007】

パスの一部を無視することを避けるために、瞬時PDPは、ファースト・フェージングの影響を軽減するために、以前に計算されたPDPで平均化されてもよい。フィルタされ

10

20

30

40

50

た P D P を用いることによって、最も直近の瞬時 P D P を算出する活動期間の間にたまたま不可視であってとしても、物理的に存在するすべての信号パスが R A K E 受信機によって考慮されるだろう。平均時間定数は、効果的にファースト・フェージングを軽減することと、基礎をなすパス遅延の変化を追跡する能力との間の妥協点として選択されなければならない。遅過ぎるフィルタリングは、移動中の移動体端末が角を曲がったり送信信号が異なる反射環境に出くわしたりしたような場合に、パス・プロファイルの変化に反応できないかもしれない。一方、速過ぎるフィルタリングはフェージングの影響を十分に軽減できないかもしれない。

【 0 0 0 8 】

パス探索に加えて、P D P はまた、ハンドオーバーの決定のような移動性管理においてネットワークを支援するために、ネットワークに報告される信号電力の測定値にも用いられる。希望波受信電力 (R S C P) 及び受信信号強度表示 (R S S I) の測定基準は P D P に基づいて計算される。報告には瞬時 P D P が用いられる。なぜなら、報告は、平均遅延プロファイル特性ではなく、瞬時のフェージング状態を反映する必要があるからである。同様の P D P の計算がまた、移動体端末の近隣にある他のセルの存在と信号強度とを検出する際に、セル・サーチ処理で要求される。

【 0 0 0 9 】

様々な高度な受信機の種類が R A K E 受信機の性能を向上するために開発されてきた。このような高度な受信機の種類の一つはデュアル・アンテナ受信機であり、信号は二つの個別のアンテナで受信され、それぞれのアンテナは個別の R F 及び受信機フロントエンド処理ブランチ (例えば、D A C、フィルタ、および同様のもの) を有する。二つのアンテナ及び受信機ブランチが (空間的及び電氣的に) 十分に分離されている場合、R A K E 受信機で見られるような、フェージングの影響、雑音、及び二つのブランチの干渉信号成分は実質的に無相関となる。デュアル・アンテナの R A K E 受信機はアレイ利得に起因して向上した性能 (より多くの信号エネルギーを受信) とダイバーシチ利得に起因して向上した性能 (深いフェードの確率の減少) とを示す。結果として、受信機のブロックエラー率に関する性能が向上する。

【 0 0 1 0 】

シングル・アンテナの受信機と同様に、デュアル・アンテナの R A K E 受信機はマルチパス遅延の知識を要求する。移動体端末では、受信機アンテナの分離間隔は十分に小さいので、送信アンテナから両方の受信機アンテナへの基礎をなす遅延プロファイルは同一となる。従って、P D P を産出するのに一つのアンテナ入力信号だけが使用されるシングル・アンテナの受信機に適する動作と同じパス探索動作を原理上は利用できる。この P D P を長期間で平均した又はフィルタしたバージョンは、両方のアンテナ・ブランチに適用できるだろう。その一方で、二つの受信アンテナからの二つの (ほとんど) 独立に弱まった入力信号の利用可能性は、パスについての深いフェードの可能性を効果的に減少することを可能とする。つまり、所与の瞬間において不可視である所与のパスに対して、両方のアンテナにおいて同時に弱まるにちがいない。結果として、一つのアンテナだけにおけるフェードよりも十分に低くなる可能性を有する。従って、両方のアンテナが利用される場合、瞬時 P D P の強いフィルタリングは必要なく、パス遅延の動的トラッキングが向上するかもしれない。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

いくつかの受信機構成と動作方法とがデュアル・アンテナ受信機に対して遅延プロファイルを生成するのに知られている。上述のように、一つのアンテナだけからの信号は P D P を生成するのに使用され、この P D P はデュアル・アンテナ R A K E 受信機の両方のアンテナからの信号のために使用され、フェージングの影響を軽減するために P D P をフィルタリングする。このアプローチは一つの P D P 生成回路だけを要求する点で有利であるが、フェージングに独立な平均 P D P を生み出すために長時間の平均を必要とする。さら

10

20

30

40

50

に、第 2 のアンテナからの瞬時 P D P は電力測定値の報告のために利用できない。

【 0 0 1 2 】

代替の構成は、同時に動作する二つの並行する P D P 生成回路を利用し、それぞれは異なるアンテナにおいて受信した信号から瞬時 P D P を生成する。二つの瞬時 P D P はその後統合 P D P を生成するように結合されてもよい。この構成では、瞬時 P D P は電力測定値を報告するために両方のアンテナで利用可能であり、瞬間の深いフェージングを軽減する可能性に起因して、フィルタされた P D P のためにより短い平均期間が要求される。しかしながら、この構成は二つの個別の P D P 生成回路が、2 倍の処理速度を有する単一の P D P 処理回路かのいずれかを要求する。

【 0 0 1 3 】

さらに別の構成では、二つのアンテナと二つの受信機フロントエンド処理回路と一つの P D P 生成回路とを利用する。P D P 生成回路は、(活動期間単位とサンプルベース単位とのいずれかで)各アンテナから二者択一的にサンプルを検討し、結果を平均する。この構成は一つの P D P 生成回路だけを要求し、フィルタされた P D P 平均時間を減少する。しかしながら、信号が活動期間ベースで切り替わる場合に、二つのアンテナにおける瞬間パス・プロファイルと信号品質とは異なるかも知れず、P D P 平均への入力は滑らかに変化するわけではない。その結果、平均 P D P の揺らぎにつながる。さらに、一つのアンテナに対する瞬時 P D P は常に最新でないだろう。信号がサンプルベース単位に切り替わる場合に、非零遅延拡散に起因して各切り替え動作で一部のデータが失われるため、過度のデータ損失が生じるかもしれない。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明の一つ以上の実施形態では、変数の個数の信号サンプルのそれぞれに対して、二つ以上のアンテナからの信号を動的に切り替えることによって瞬時 P D P が生成される。動的切替パターンを判定するのに考慮されるパラメータは、位相コヒーレントに累積されるパイロット・シンボルの相関値の個数 N_C 、ノンコヒーレントに累積されるこれらのコヒーレント累積値の個数 N_{N_C} 、P D P 生成処理においてどれくらいの頻度でいつアンテナを切り替えるか、及び送信器の速度のようなその他の要因を含んでもよい。各アンテナからのコヒーレント累積値は、それぞれのアンテナの信号品質に応じて重み付けされてもよく、重み付けされたコヒーレント累積値はノンコヒーレントに累積される。本発明の実施形態は、電力測定報告における各アンテナの信号及び瞬時 P D P を考慮し、フェージングの影響を軽減するためにより短い P D P 平均期間を可能とし、単一の P D P 生成回路を利用して、滑らかにフィルタされた出力パターンを産出してもよい。

【 0 0 1 5 】

ある実施形態では、本発明は電力密度プロファイル (P D P) を計算する方法に関する。既知のシンボル列を備えるパイロット信号が第 1 のアンテナ及び第 2 のアンテナで受信される。同一の活動期間内の変数 N_{N_C} の回数について、処理するために第 1 のアンテナ又は第 2 のアンテナの何れかから変数 N_C 個のパイロット信号のサンプルが動的に選択され、選択されたサンプルについて相関結果のコヒーレント累積値が計算される。 N_{N_C} 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することによって瞬時 P D P が計算される。

【 0 0 1 6 】

別の実施形態では、本発明は受信機に関する。受信機は、第 1 のアンテナ及び第 1 の受信機フロントエンド回路を含む第 1 の信号受信バスと、第 2 のアンテナ及び第 2 の受信機フロントエンド回路を含む第 2 の信号受信バスとを含む。受信機はまた、受信パイロット信号に基づいて複数の遅延値に対して瞬時 P D P を計算するように動作する電力密度プロファイル (P D P) 生成回路を含む。受信機はさらに、第 1 の信号受信バス又は第 2 の信号受信バスの何れかから P D P 計算回路に信号のサンプルを導くように動作する切替回路と、第 1 の信号受信バス又は第 2 の信号受信バスの何れかから変数 N_C 個のサンプルを動的に選択するように切替回路に命令する切替制御ロジックとを含む。

【 0 0 1 7 】

さらに別の実施形態では、本発明は無線通信システムの移動体端末に関する。移動体端末は、第 1 の受信機フロントエンド回路に接続して動作する第 1 のアンテナと、第 2 の受信機フロントエンド回路に接続して動作する第 2 のアンテナとを含む。移動体端末はまた、受信パイロット信号に基づいて複数の遅延値に対して瞬時 P D P を計算するように動作する電力密度プロファイル (P D P) 生成回路を含む。移動体端末はさらに、第 1 の受信機フロントエンド回路又は第 2 の受信機フロントエンド回路の何れかから P D P 計算回路に信号のサンプルを導くように動作する切替回路と、第 1 の信号受信パス又は第 2 の信号受信パスの何れかから変数 N_c 個のサンプルを動的に選択するように切替回路に命令する切替制御ロジックとを含む。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 基地局から移動体端末へのマルチパス信号伝播の図の一例である。

【 図 2 】 デュアル・アンテナの移動体端末の機能ブロック図の一例である。

【 図 3 】 デュアル・アンテナ受信機の機能ブロック図の一例である。

【 図 4 】 瞬時 P D P を生成する方法を表現するフロー図の一例である。

【 図 5 】

【 図 6 】

【 図 7 】

【 図 8 】

20

【 図 9 】

【 図 1 0 】

【 図 1 1 】

【 図 1 2 】

【 図 1 3 】

【 図 1 4 】

【 図 1 5 】

【 図 1 6 】

【 図 1 7 】

【 図 1 8 】

30

【 図 1 9 】

【 図 2 0 】

【 図 2 1 】

【 図 2 2 】

【 図 2 3 】

【 図 2 4 】

【 図 2 5 】

【 図 2 6 】

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

40

図 1 は、無線通信システムの送信リンクにおけるマルチパス信号伝播、すなわち無線基地局 (R B S) としても知られる基地局送受信機 (B T S) 1 0 から移動体端末 1 2 への送信を表現する。直接の送信パス 1 4 に加えて、図 1 は、建物 1 8 で反射されたマルチパス成分 1 6 と大気又は温度境界で反射されたマルチパス成分 2 0 とを表現する。当該技術で知られているように、さらなるマルチパス成分が地形やその他の物体で反射された後に移動体端末 1 2 に到達してもよい。異なるパスの長さに起因して、マルチパス成分 1 4 、 1 6 、 2 0 は移動体端末 1 2 のアンテナ 2 2 、 2 4 に異なる遅延で到達する。

【 0 0 2 0 】

B T S / R B S 1 0 は、当該技術でセル又はセクタとして知られている領域内の移動体加入者に無線通信をもたらすために必要な無線送受信機を含む。B T S / R B S 1 0 は基

50

地局制御装置（ＢＳＣ）２６により制御され、基地局制御装置２６は複数の他のＢＴＳ／ＲＢＳ（不図示）を制御してもよい。ＢＳＣ２６とＢＴＳ／ＲＢＳ１０との組合せを以下では基地局と呼ぶ。ＢＳＣ２６はコア・ネットワーク（ＣＮ）２８を通じて、公衆交換電話網（ＰＴＳＮ）又はインターネットのような一つ以上の外部ネットワーク３０に接続される。

【００２１】

図２は本発明の一つの実施形態による移動体端末１２の機能ブロック図である。移動体端末１２はメモリ３４に機能的に結合されたコントローラ３２を含み、コントローラ３２は移動体端末１２の全体の動作を制御する。従って、図２には表現されていないが、コントローラ３２は動作可能なようにすべての機能ブロックに接続される。コントローラ３２は、当該技術で知られているマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、状態機械、又はその他の計算的及び／又は論理的な処理回路の一つ以上を備えてもよい。コントローラ３２は、当該技術で知られているＳＲＡＭ、ＤＲＡＭ、ＳＤＲＡＭ、ＲＯＭ、ＰＲＯＭ、フラッシュ、光学メディア又は磁気メディア、若しくは同様のもの、若しくはこれらの組合せを含んでもよいメモリ３４に記憶されたプログラム命令を実行するように動作する。当業者は、任意の機能ブロックに関して表現された機能、又は“回路”として特徴付けられる本明細書に記載された機能の一部又は全部は、メモリ３４に記憶されコントローラ３２により実行されるソフトウェアとして実装されてもよいことを直ちに認識するだろう。

【００２２】

移動体端末１２はユーザ・インタフェース３６を含み、ユーザ・インタフェース３６は様々な実施形態において、キーパッド又はキーボード、英数字とグラフィックとの少なくとも何れかのディスプレイ、マイク、スピーカ、及び同様のもののような入出力要素を備える。ユーザ・インタフェース３６は付加的に、ユニバーサル・シリアル・バス（ＵＳＢ）ポート、Bluetooth送受信機、または同様のもののような、他の装置への及び他の装置からの音声とデータとの少なくとも何れかの転送を可能とする更なるインタフェースを含んでもよい。ユーザ・インタフェース３６は様々なコーデック及びアプリケーション５３と相互作用する。コーデック及びアプリケーション５３は移動体端末１２により送信される音声とデータとの少なくとも何れかを表す電気信号を送信機３８に提供する。送信機３８は関連する無線インタフェースに適した十分に機能的な送信機である。特に、送信機３８はユーザ・インタフェース３６又はコントローラ３２から受信した信号を送信するためにエンコードし、拡散し、変調し、そして増幅するロジック及び回路を含んでもよい。送信機３８は送受切替機４０を通じて少なくとも一つのアンテナ（図２に表現されるような２４）に接続される。

【００２３】

アンテナ２２、２４はそれぞれ受信機フロントエンド回路４２、４４に接続され、受信機フロントエンド回路４２、４４は受信した信号をＲＦダウンコンバートし、デジタル化し、デジタル・フィルタリングをする回路及びロジックを含む。デジタル化されたサンプルは回路４６を切り替えることによって一つのアンテナ２２、２４から選択され、受信機処理回路４８に提供される。切替回路４６は切替制御ロジック５０の制御の下で動作する。受信機処理回路４８は受信信号をさらに処理し、処理済の受信信号と、これらから抽出した情報、例えばマルチパス遅延とを、復調するためにＲＡＫＥ受信機５２に提供する。その後、受信データは処理のためにコーデック及びアプリケーション５３に転送され、例えばユーザ・インタフェース３６のスピーカとディスプレイとの少なくとも何れかを介してユーザに出力される。

【００２４】

図３は、受信機フロントエンド回路４２、４４と受信機処理回路４８とをさらに詳細に表現する。図２はこれらの機能ブロックを移動体端末１２の文脈で表現するものの、当業者は発明に係る受信機はこの用途に限定されないことを認識するだろう。従って、図３の回路とこれらに付随する機能とは有利には、ＢＳＴ／ＲＢＳ１０（図１参照）に配置され

るもののような任意の無線通信受信機に配置されてもよい。

【 0 0 2 5 】

受信機フロントエンド回路 4 2、4 4 はそれぞれ、受信信号をベースバンドに変換するように動作可能な R F ダウンコンバート回路 5 4、ベースバンド信号を離散サンプルにデジタル化するように動作可能なデジタル アナログ変換機 (D A C)、及びデジタル化されたサンプルをさらに処理するように動作可能なデジタルフィルタ回路 5 8 のような複数の機能ブロックを備える。当業者は受信機フロントエンド回路 4 2、4 4 が図 3 に表現されない付加的な機能及び回路を含んでもよいことを認識するだろう。

【 0 0 2 6 】

上述のように、切替回路 4 6 は、切替制御ロジック 5 0 の制御の下で、受信機フロントエンド回路 4 2、4 4 の一つから一つ以上のサンプルを動的に選択し、選択したサンプルを瞬時電力遅延プロファイル (P D P) 生成回路 6 0 に提供する。本明細書でさらに詳細に説明されるように、瞬時 P D P 生成回路 6 0 は、既知の拡散 / スクランプル符号と受信機フロントエンド 4 2 又は 4 4 から動的に選択された受信信号サンプルとの間の相関値の (場合によっては重み付けされた) コヒーレント累積値についてノンコヒーレント累積値を計算する。

【 0 0 2 7 】

瞬時 P D P はフェージングの影響を軽減するために平均 P D P 計算回路 6 2 においてフィルタされ、分析とパス遅延の検出及び計算とのためにパス探索機回路 6 4 に提供される。パス探索機 6 4 は、R A K E 受信機 5 2 にパス遅延を提供し、R A K E 受信機 5 2 は、改善された受信機の性能のために成分をコヒーレントに組み合わせることによって、マルチパス信号成分を復調しデコードする。

【 0 0 2 8 】

瞬時 P D P はまた、移動性管理とネットワーク動作及び保守の他の側面とにおいて支援するために、無線通信ネットワークへの符号電力 (R S C P) と信号強度 (R S S I) との測定値を提供するように、ユーザ装置 (U E) 測定及び報告回路 6 6 によって利用される。

【 0 0 2 9 】

瞬時 P D P 生成回路 6 0 及び切替制御ロジック 5 0 の機能に戻って、一般に、n 番目の活動期間又は測定期間に対するシングル・アンテナ受信機の瞬時 P D P は以下の式となる。

$$p_s^{(n)} = [p_{s,0}^{(n)} \dots p_{s,d}^{(n)} \dots p_{s,D-1}^{(n)}]$$

図 4 は瞬時 P D P を計算する方法を表現する。活動期間が始まり (ブロック 7 0)、信号が第 1 のアンテナで受信され (ブロック 7 2)、フロントエンドで処理される (ブロック 7 4)。信号はまた、第 2 のアンテナで受信され (ブロック 7 6)、フロントエンドで処理される (ブロック 7 8)。別々のステップとして表現したが、当業者はブロック 7 2 - 7 8 で説明された作用は連続した処理であることを認識するだろう。切替制御ロジック 5 0 の指示の下、切替回路 4 6 は第 1 のアンテナパス又は第 2 のアンテナパスのいずれか一方から変数 N_c 個のサンプルを選択する (ブロック 8 0)。P D P における所与の遅延 d の電力値は以下の式で生成される。

$$p_{s,d}^{(n)} = \sum_{i=0}^{N_{NC}-1} \left| \sum_{j=0}^{N_c-1} s_{d,iN_c+j,0}^{(n)} \right| \quad (1)$$

ここで、

$$s_{d,k,a}^{(n)}$$

は相関値であり、アンテナ a に対する受信サンプル列 y と、拡散符号及びスクランブル符号の両方を含む適切に遅延された C P I C H チップ列 c とから以下の式で計算される。

10

20

30

40

$$s_{d,k,a}^{(n)} = \sum_{i=0}^{SF-1} y_{l+k \cdot SF, a} c_{1-t(d)+k \cdot SF} \quad (2)$$

【 0 0 3 0 】

式 (1) に見られるように、(複素数である) 受信信号サンプルと適切に遅延された拡散符号との間の相関値が計算され (ブロック 8 2)、相関値が位相コヒーレントに累積され (ブロック 8 4)、これらがサンプルの数 N_c の回数 (内側の和) 行われる (ブロック 8 6)。位相コヒーレンスは弱め合い位相干渉を避けるために必要となる。しかしながら、チャンネル状況の急速な変化に起因して、相関値は短い期間にコヒーレント累積されるだけとなりうる。その後、連続したコヒーレント累積値は、それぞれの遅延の電力値を生成するために、数 N_{NC} の回数 (外側の和) をノンコヒーレントに累積される (ブロック 8 8)。この処理は瞬時電力プロファイルを構築するために、対象の遅延値のすべてに対して繰り返され (ブロック 9 2)、この時点で活動期間が終了する (ブロック 9 4)。

10

【 0 0 3 1 】

本発明によれば、切替制御ロジック 5 0 は瞬時 PDP 生成回路 6 0 の相関値のコヒーレント累積のために受信機フロントエンド回路 4 2、4 4 のどちらか一方からサンプルを選択するように切替回路に動的に命令する。数学的にこれが意味するところは、マルチパス・アンテナの PDP を計算する場合に、式 (1) のアンテナ・インデックスはノンコヒーレント項のインデックス i の以下の関数であるということである。

20

$$p_{s,d}^{(n)} = \sum_{i=0}^{N_{NC}-1} w(f(i)) \left| \sum_{j=0}^{N_c-1} s_{d, jN_c + i, f(i)}^{(n)} \right| \quad (3)$$

【 0 0 3 2 】

切替関数 $f(i)$ は実装固有であり、プログラム可能であってもよく、従って動的であってもよい。関数 $f(i)$ は、コヒーレントに累積するための CPICH シンボルの数 N_c 、ノンコヒーレントに累積するためのコヒーレント累積値の数 N_{NC} 、アンテナ切替の数及びタイミング、並びに送信速度のような他の要因を含む様々な要因を考慮してもよい。いくつかの経験則が切替関数 $f(i)$ に関して観察されるだろう。一般に、同一の総測定期間に対して、 N_c が大きいほど良好な PDP 品質を生み出す。しかしながら、高速送信機 (例えば、乗物内の移動体端末) において N_c を非常に大きくすることは出来ない。アンテナ切替は理想的には可能な限り頻繁に行われるべきである。しかしながら、それぞれの切替インスタンスにより生じるデータのわずかな欠損は切替周波数の上限を与える。当業者は、任意の所与の実装に対して、頻繁にアンテナを切り替えることの利益と、切替が招くデータ・ロスとの間の適切なバランスを突き止めることができるだろう。

30

【 0 0 3 3 】

一つの制限は、アンテナ切替は N_c 個のシンボルの倍数において行われなければならないということである。つまり、切替点はコヒーレント結合の境界に調整されなければならない。さらに、PDP の計算において十分なダイバーシチ利得を獲得するために、アンテナ切替はパス探索活動ごとに少なくとも一度行われるべきである。本発明の少なくとも一つの実施形態の十分な利点は、切替関数 $f(i)$ 自体は動的であり、状況を根拠として変わってもよいことである。当業者は、切替制御ロジック 5 0 はコントローラ 3 2 で実行するソフトウェアとして実装されてもよく、従って仮想的に制限のない様々な切替周波数及び切替パターンが可能であることを直ちに認識するだろう。

40

【 0 0 3 4 】

いくつかの実装では、すべての受信機アンテナが同じ信号品質を提供するわけではない。計算された PDP における SNR の劣化を避けるために、それぞれの入力項は結果の SNR を最大化するようにアンテナ固有の重み係数 $w(a)$ により重み付けされてもよい。それぞれのアンテナに対する重み値 $w(a)$ は固定されてもよいし、動的に判定されてもよい。

50

【 0 0 3 5 】

フェージングの影響を軽減するために、瞬時 P D P のフィルタリングが当該技術で知られている様々な方法で達成されてもよい。ある実施形態では、フィルタリングは以下の式の指数平滑法により達成されてもよい。

$$\bar{p}_m^{(n)} = \alpha \bar{p}_m^{(n-1)} + (1-\alpha) p_m^{(n)} \quad (4)$$

【 0 0 3 6 】

の値はシングル・アンテナ構成について適切なものよりも十分に低く、それによって遅延値の変化のトラッキングを改良する。

【 0 0 3 7 】

本発明のロジック、回路、及び方法によれば、P D P の生成はデュアル・アンテナ構成の多くの利益を獲得するが、シングル・アンテナ構成に要求されるハードウェア・リソースしか要求しない。主な利益は受信ダイバーシチ利得である（深いフェージングの可能性が軽減される）。R S C P 及び R S S I について報告する U E 測定に直接的に用いられてもよい瞬時 P D P は、すべてのアンテナ・ブランチからの最新の情報を合併する。フェージングの影響を軽減するのに必要な P D P のフィルタリングがより少なくなり、パス遅延の変化のより良いトラッキングが可能となる。切替関数 $f(i)$ は調整可能であり、異なるアンテナ・ブランチが異なる信号品質を有していたとしても最適な組み合わせを維持するように、重みを含んでいてもよい。特に、 $f(i)$ はフェージング処理の速度を合わせるように調整されてもよい。

【 0 0 3 8 】

本発明はパス探索の文脈で説明されてきたが、当業者はセル探索機能にも等しく適用可能であることを認識するだろう。これらの間の原理上の違いは、遅延 $d(t)$ の範囲と c_m に組み込まれた基準スクランブル符号とだけである。どちらの場合においてもダイバーシチ利得は等しく適用可能であり、有利である。さらに、発明に係る受信機回路及び機能は移動体端末 1 2 で説明されてきたが、有利には、受信機は、B T S / R B S 1 0 のようなその他の無線アクセス・ネットワーク (R A N) のエンティティに配置されてもよい。

【 0 0 3 9 】

本明細書で用いられるように、“瞬時 P D P” という用語は P D P 生成回路 6 0 の一つの活動期間に生成された電力遅延プロファイル（すなわち、相関値のコヒーレント累積値についてのノンコヒーレント累積値）を表し、一つの活動期間の間に利用可能な情報を反映する。ある実施形態では、活動期間は一つ又は少数の W C D M A タイムスロットごとであってもよい。本明細書で用いられるように、“平均 P D P” という用語は平均 P D P 計算回路 6 2 により出力されたフィルタ済みの P D P を表し、より長い間隔にわたって瞬時 P D P を累積する。ある実施形態では、平均 P D P は数個又は数十個の W C D M A フレームにわたって計算されてもよい。本明細書で用いられるように、アンテナパスとサンプルの変数との少なくとも何れかを“動的に”選択するという用語は、適用的な選択、すなわち変化する状況及びパラメータに基づく選択を表し、決定は一つの累積値から次の累積値にかけて変化してもよい（し、変化しなくてもよい）。

【 0 0 4 0 】

本発明はもちろん、本発明の不可欠な特徴から逸脱せずに明細書で特定されたもの以外の方法で実行されてもよい。本実施形態はすべての観点で例示的であり制限的ではないとみなされるべきであり、添付の請求の範囲の意義と均等な範囲とから生じるすべての変更はこれに包含されることを意図する。

【 図 1 】

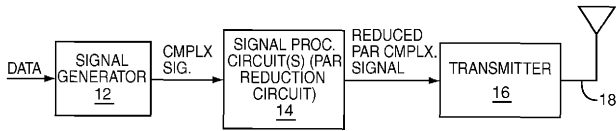


FIG. 1

【 図 2 】

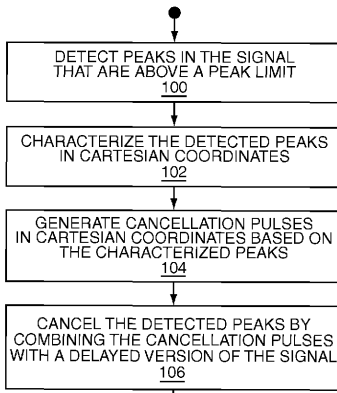


FIG. 2

【 図 3 】

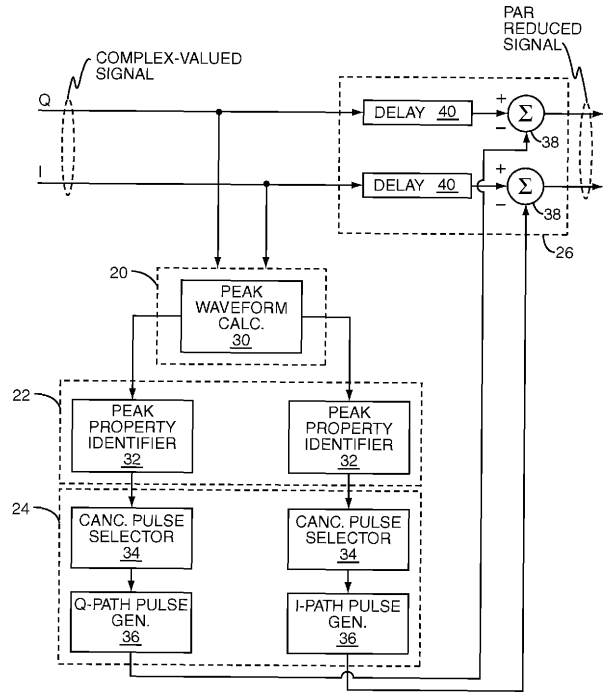


FIG. 3

【 図 4 】

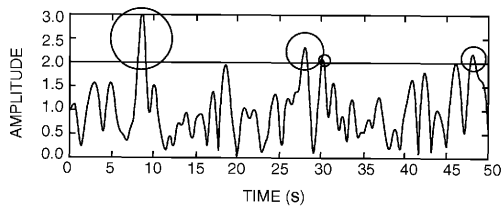


FIG. 4

【 図 7 】

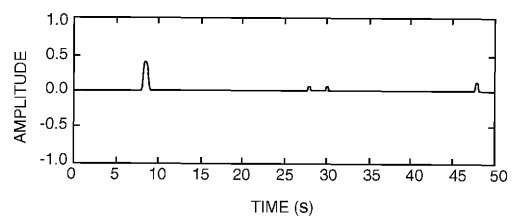


FIG. 7

【 図 5 】

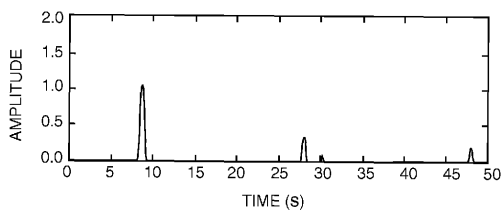


FIG. 5

【 図 8 】

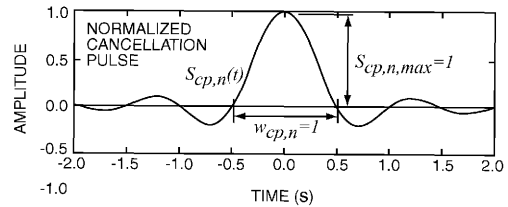


FIG. 8

【 図 6 】

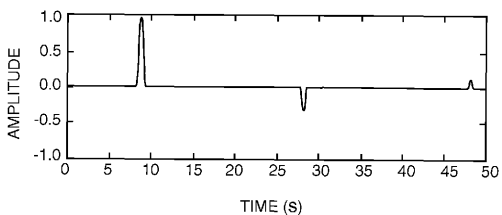


FIG. 6

【 図 9 】

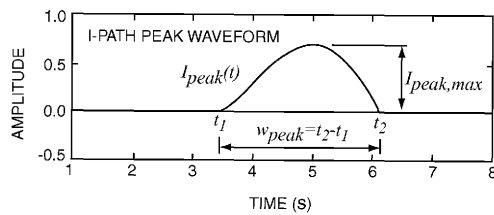


FIG. 9

【図 10】

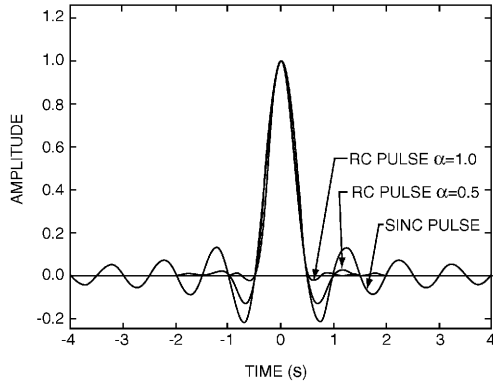


FIG. 10

【図 11】

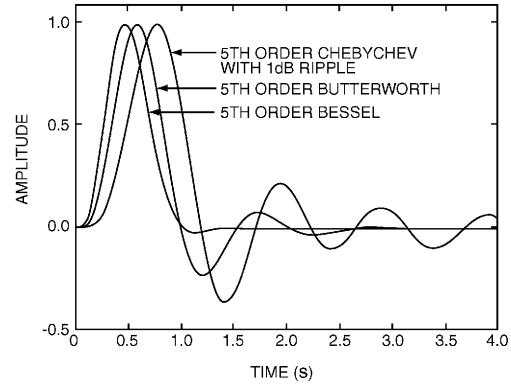


FIG. 11

【図 12】

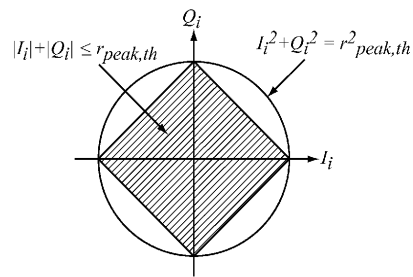


FIG. 12

【図 13】

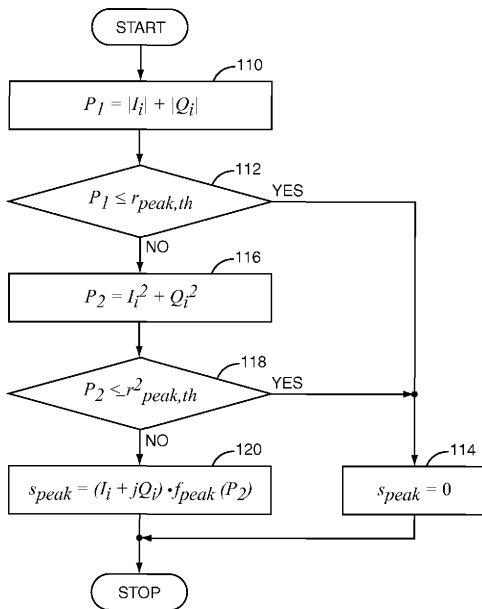


FIG. 13

【図 14】

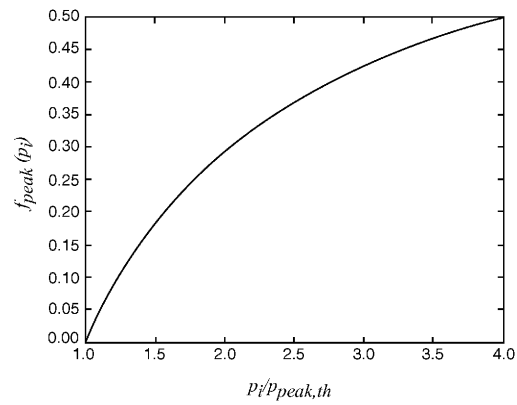


FIG. 14

【 図 15 】

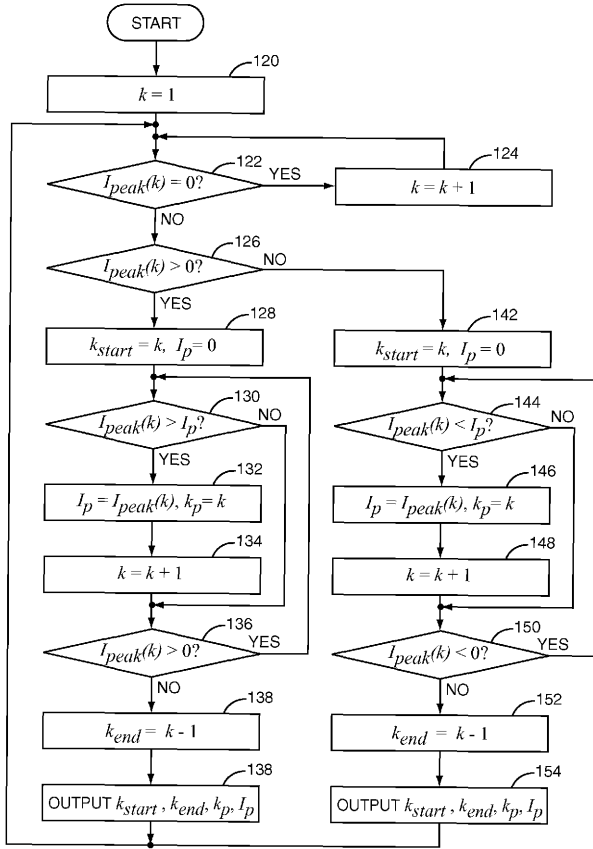


FIG. 15

【 図 17 】

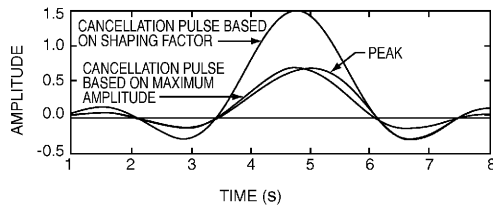


FIG. 17

【 図 18 】

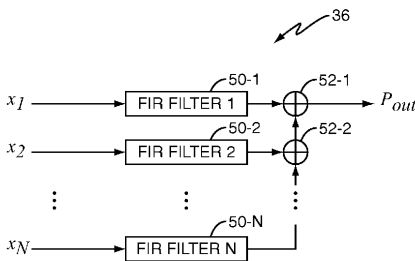


FIG. 18

【 図 16 】

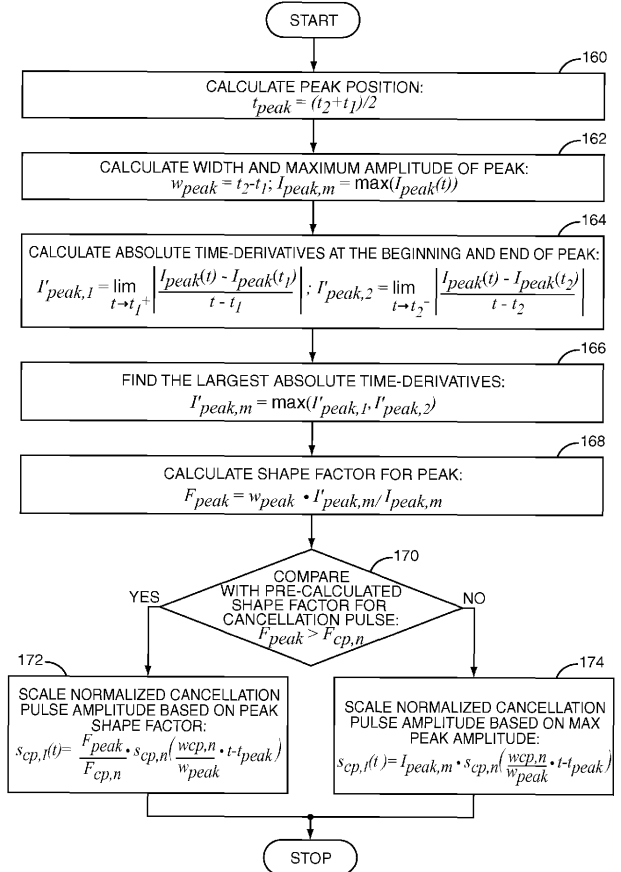


FIG. 16

【 図 19 】

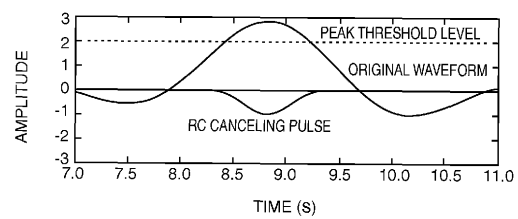


FIG. 19

【 図 20 】

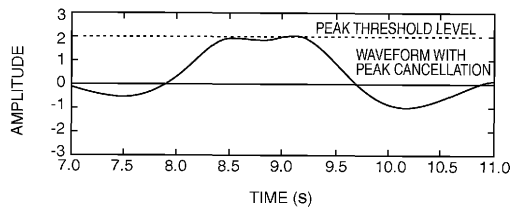


FIG. 20

【 図 2 1 】

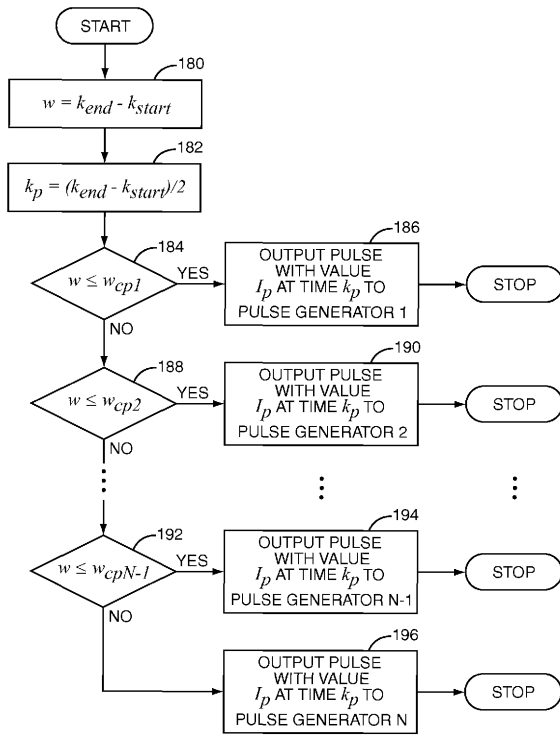


FIG. 21

【 図 2 2 】

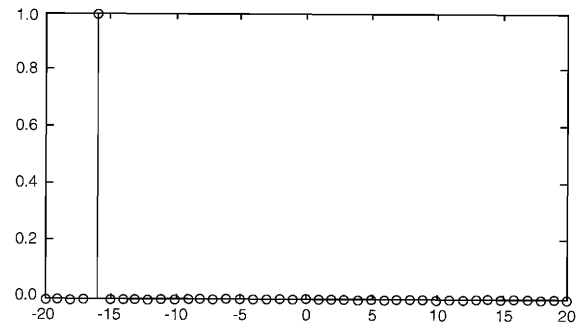


FIG. 22

【 図 2 3 】

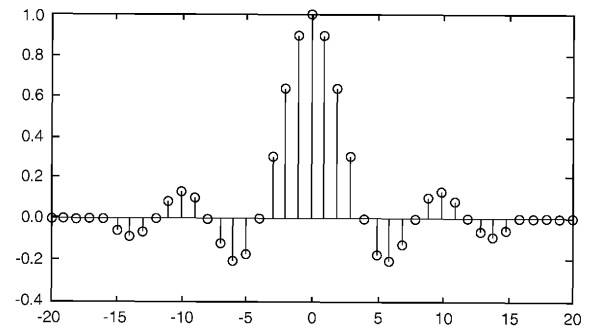


FIG. 23

【 図 2 4 】

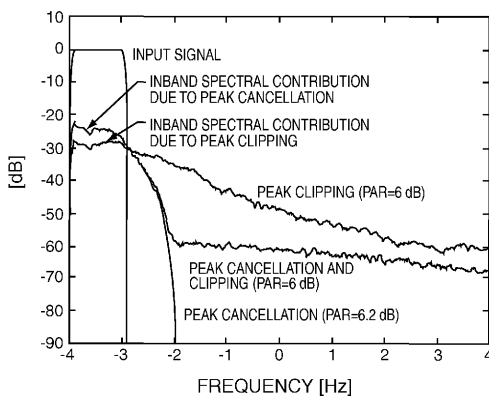


FIG. 24

【 図 2 5 】

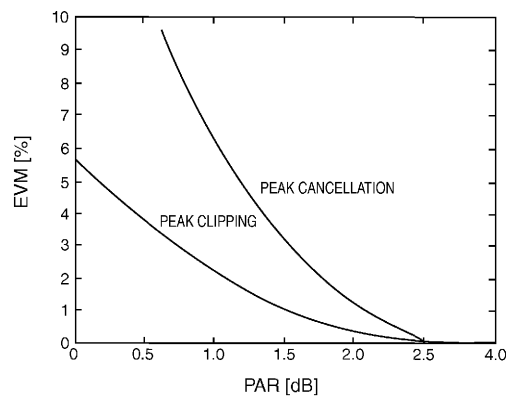


FIG. 25

【図 26】

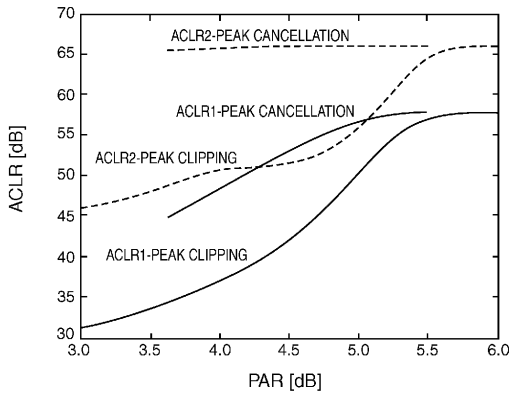


FIG. 26

【手続補正書】

【提出日】平成20年10月13日(2008.10.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

PDP測定期間内にマルチ・アンテナの瞬時電力遅延プロファイル(PDP)を計算する方法であって、既知のシンボル列を含むパイロット信号が第1のアンテナ及び第2のアンテナにおいて受信され、前記方法は、前記瞬時PDPにおける対象となる遅延のそれぞれに対して、

回数に関する変数 N_{NC} の各回で、前記第1のアンテナ又は前記第2のアンテナのいずれか一方から変数 N_C 個のパイロット信号のサンプルを選択し、前記選択されたパイロット信号のサンプルに対する相関結果のコヒーレント累積値を計算することによって、前記 N_{NC} 回を通して、前記第1のアンテナからの選択されたパイロット信号のサンプルについて少なくとも一つのコヒーレント累積値が計算され且つ前記第2のアンテナからの選択されたパイロット信号のサンプルについて少なくとも一つのコヒーレント累積値が計算されるようにする工程と、

前記対象となる遅延の電力値を生成するために前記 N_{NC} 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積する工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

フェージング状況に応じて、相関結果の各コヒーレント累積値を計算するために選択さ

れるパイロット信号のサンプルの前記個数 N_c を変更する工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

各コヒーレント累積値に対して選択されるパイロット信号のサンプルの前記個数 N_c に応じて、対象となる遅延のそれぞれに対してコヒーレント累積値が計算される前記回数 N_{N_c} を変更する工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 N_c の値と前記 N_{N_c} の値との少なくとも何れかに応じて、前記 N_{N_c} 回を通して、前記第 1 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択と前記第 2 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択とを切り替える切替パターンを動的に判定する工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記動的に判断された切替パターンはフェージング状況に応じて判定されることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

フェージング状況に応じて、前記 N_{N_c} 回を通して、前記第 1 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択と前記第 2 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択とを切り替える切替パターンを動的に判定する工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 PDP 測定期間内の前記瞬時 PDP は、前記瞬時 PDP における対象となる遅延のそれぞれに対して生成された前記電力値から構築されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

相関結果の各コヒーレント累積値は、同一のアンテナからのパイロット信号のサンプルだけを考慮し、相関結果の各コヒーレント累積値の前記計算は、前記選択されたパイロット信号のサンプルにわたる前記パイロット信号とチップ列との間の複数の相関演算の結果の位相コヒーレントな累積値を計算することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記チップ列は拡散符号とスクランブル符号との両方を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 N_{N_c} 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することが、重み付けされたコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することを含むように、前記 N_{N_c} 個のコヒーレント累積値の各コヒーレント累積値を、それぞれのアンテナ信号品質によって重み付けする工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

PDP 測定期間内にマルチ・アンテナの瞬時電力遅延プロファイル (PDP) を計算するように構成された受信機であって、既知のシンボル列を含むパイロット信号が前記受信機の第 1 のアンテナ及び第 2 のアンテナにおいて受信され、前記受信機は一つ以上の処理回路を含み、前記一つ以上の処理回路は、前記瞬時 PDP における対象となる遅延のそれぞれに対して、

回数に関する変数 N_{N_c} の各回で、前記第 1 のアンテナ又は前記第 2 のアンテナのいずれか一方から変数 N_c 個のパイロット信号のサンプルを選択し、前記選択されたパイロット信号のサンプルに対する相関結果のコヒーレント累積値を計算することによって、前記 N_{N_c} 回を通して、前記第 1 のアンテナからの選択されたパイロット信号のサンプルについて少なくとも一つのコヒーレント累積値が計算され且つ前記第 2 のアンテナからの選択されたパイロット信号のサンプルについて少なくとも一つのコヒーレント累積値が計算されるようにし、

前記対象となる遅延の電力値を生成するために前記 N_{N_c} 個のコヒーレント累積値をノ

ンコヒーレントに累積する

ように構成されることを特徴とする受信機。

【請求項 1 2】

前記受信機が、フェージング状況に応じて、相関結果の各コヒーレント累積値を計算するために選択されるパイロット信号のサンプルの前記個数 N_C を変更することを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【請求項 1 3】

前記受信機が、各コヒーレント累積値に対して選択されるパイロット信号のサンプルの前記個数 N_C に応じて、対象となる遅延のそれぞれに対してコヒーレント累積値が計算される前記回数 N_{N_C} を変更することを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【請求項 1 4】

前記受信機が、前記 N_C の値と前記 N_{N_C} の値との少なくとも何れかに応じて、前記 N_{N_C} 回を通して、前記第 1 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択と前記第 2 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択とを切り替える切替パターンを動的に判定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【請求項 1 5】

前記受信機が、フェージング状況に応じて、前記切替パターンを動的に判定することを特徴とする請求項 1 4 に記載の受信機。

【請求項 1 6】

前記受信機が、フェージング状況に応じて、前記 N_{N_C} 回を通して、前記第 1 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択と前記第 2 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択とを切り替える切替パターンを動的に判定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【請求項 1 7】

前記受信機が、前記 PDP 測定期間内の前記瞬時 PDP を、前記瞬時 PDP における対象となる遅延のそれぞれに対して生成された前記電力値から構築することを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【請求項 1 8】

前記受信機が、相関結果の各コヒーレント累積値について、同一のアンテナからのパイロット信号のサンプルだけを考慮し、前記選択されたパイロット信号のサンプルにわたる前記パイロット信号とチップ列との間の複数の相関演算の結果の位相コヒーレントな累積値を計算することによって相関結果の各コヒーレント累積値を計算することを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【請求項 1 9】

前記チップ列は拡散符号とスクランブル符号との両方を含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載の受信機。

【請求項 2 0】

前記 N_{N_C} 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することが、重み付けされたコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することを含むように、前記受信機が、前記 N_{N_C} 個のコヒーレント累積値の各コヒーレント累積値を、それぞれのアンテナ信号品質によって重み付けすることを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【請求項 2 1】

前記一つ以上の処理回路が、前記変数 N_{N_C} 及び前記変数 N_C を判定するように構成されたコントローラと、瞬時 PDP を生成するように構成された電力遅延プロファイル生成回路とを備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【請求項 2 2】

前記受信機が無線通信システムの移動体端末を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信機。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 4 】

R A K E 受信機は熊手 (r a k e) のような見かけからその名前が由来し、複数の平行な受信機のフィンガがそれぞれマルチパス信号を受信する。各フィンガには拡散符号の参照用コピー (r e f e r e n c e c o p y) が提供され、これは対応するマルチパス成分のパス遅延と等しく遅延される。フィンガの出力はその後コヒーレントに結合されてシンボル推定値を生成する。このように、R A K E 受信機は受信マルチパス信号の信号対雑音比 (S N R) を改善するためにマルチパス受信を利用する。R A K E 受信機の性能は、すべてのパスからの信号エネルギーが利用される場合に最適化される。適切に遅延した拡散符号を各フィンガに提供するために、R A K E 受信機はすべてのパスに対するマルチパス遅延の知識とチャネル・インパルス応答の値とを要求する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

シングル・アンテナの受信機と同様に、デュアル・アンテナの R A K E 受信機はマルチパス遅延の知識を要求する。移動体端末では、受信機アンテナの分離間隔は十分に小さいので、送信アンテナから両方の受信機アンテナへの基礎をなす遅延プロファイルは同一となる。従って、P D P を産出するのに一つのアンテナ入力信号だけが使用されるシングル・アンテナの受信機に適する動作と同じパス探索動作を原理上は利用できる。この P D P を長期間で平均した又はフィルタしたバージョンは、両方のアンテナ・ブランチに適用できるだろう。その一方で、二つの受信アンテナからの二つの (ほとんど) 独立に弱まった入力信号の利用可能性は、パスについての深いフェードの可能性を効果的に減少することを可能とする。つまり、所与の瞬間において不可視である所与のパスに対して、両方のアンテナにおいて同時に弱まるにちがいない。結果として、一つのアンテナだけにおけるフェードよりも十分に低くなる可能性を有する。従って、両方のアンテナが利用される場合、瞬時 P D P の強いフィルタリングは必要なく、パス遅延の動的トラッキングが向上するかもしれない。

ボンホフによる米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 2 4 0 4 7 号明細書は P D P の計算に関する一つのアプローチを開示し、複数のアンテナの文脈を含む。ボンホフによれば、選択的に制御可能なコヒーレント累積ユニットが一つ以上のアンテナに対して P D P を産出する。このような処理は、受信信号パスを判定するために、振幅近似値で分類された閾値と (対応する) P D P 部分とを R A K E 受信機のような装置に伝える工程を含み得る。この文脈で、P D P のそれぞれは振幅近似の後にノンコヒーレントに累積されてもよい。

さらに、フランクらによる米国特許第 6 , 7 3 1 , 6 2 2 号明細書は C D M A 信号送信の電力遅延スペクトラム (D P S) の判定に関する示唆を提供する。少なくとも一つの形態で、フランクの発明は、複数の音声チャネルに対する電力遅延プロファイルの生成について、個々の遅延パス選択を改善することを目的とする。上述のボンホフの出願と同様に、フランクの発明はマルチアンテナの電力遅延プロファイル処理を含む示唆を提供する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 0

【補正方法】 削除

【補正の内容】

【手続補正書】

【提出日】 平成21年8月19日 (2009.8.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

PDP 測定期間内にマルチ・アンテナの瞬時電力遅延プロファイル (PDP) を計算する方法であって、既知のシンボル列を含むパイロット信号が第 1 のアンテナ及び第 2 のアンテナにおいて受信され、前記方法は、前記瞬時 PDP における対象となる遅延のそれぞれに対して、

回数に関する変数 N_{NC} の各回で、前記第 1 のアンテナ又は前記第 2 のアンテナのいずれか一方から変数 N_C 個のパイロット信号のサンプルを選択し、前記選択されたパイロット信号のサンプルに対する相関結果のコヒーレント累積値を計算することによって、前記 N_{NC} 回を通して、前記第 1 のアンテナからの選択されたパイロット信号のサンプルについて少なくとも一つのコヒーレント累積値が計算され且つ前記第 2 のアンテナからの選択されたパイロット信号のサンプルについて少なくとも一つのコヒーレント累積値が計算されるようにする工程と、

前記対象となる遅延の電力値を生成するために前記 N_{NC} 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積する工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

フェージング状況に応じて、相関結果の各コヒーレント累積値を計算するために選択されるパイロット信号のサンプルの前記個数 N_C を変更する工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

各コヒーレント累積値に対して選択されるパイロット信号のサンプルの前記個数 N_C に応じて、対象となる遅延のそれぞれに対してコヒーレント累積値が計算される前記回数 N_{NC} を変更する工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 N_C の値と前記 N_{NC} の値とフェージング状況との少なくとも何れかに応じて、前記 N_{NC} 回を通して、前記第 1 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択と前記第 2 のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択とを切り替える切替パターンを動的に判定する工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 PDP 測定期間内の前記瞬時 PDP は、前記瞬時 PDP における対象となる遅延のそれぞれに対して生成された前記電力値から構築されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

相関結果の各コヒーレント累積値は、同一のアンテナからのパイロット信号のサンプルだけを考慮し、相関結果の各コヒーレント累積値の前記計算は、前記選択されたパイロット信号のサンプルにわたる前記パイロット信号とチップ列との間の複数の相関演算の結果の位相コヒーレントな累積値を計算することを含み、前記チップ列は拡散符号とスクランブル符号との両方を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 N_{NC} 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することが、重み付けされたコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することを含むように、前記 N_{NC} 個のコヒーレント累積値の各コヒーレント累積値を、それぞれのアンテナ信号品質によって重み付けする工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

PDP 測定期間内にマルチ・アンテナの瞬時電力遅延プロファイル(PDP)を計算するように構成された受信機であって、既知のシンボル列を含むパイロット信号が前記受信機の第1のアンテナ及び第2のアンテナにおいて受信され、前記受信機は一つ以上の処理回路を含み、前記一つ以上の処理回路は、前記瞬時PDPにおける対象となる遅延のそれぞれに対して、

回数に関する変数 N_{NC} の各回で、前記第1のアンテナ又は前記第2のアンテナのいずれか一方から変数 N_C 個のパイロット信号のサンプルを選択し、前記選択されたパイロット信号のサンプルに対する相関結果のコヒーレント累積値を計算することによって、前記 N_{NC} 回を通して、前記第1のアンテナからの選択されたパイロット信号のサンプルについて少なくとも一つのコヒーレント累積値が計算され且つ前記第2のアンテナからの選択されたパイロット信号のサンプルについて少なくとも一つのコヒーレント累積値が計算されるようにし、

前記対象となる遅延の電力値を生成するために前記 N_{NC} 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積するように構成されることを特徴とする受信機。

【請求項9】

前記受信機が、フェージング状況に応じて、相関結果の各コヒーレント累積値を計算するために選択されるパイロット信号のサンプルの前記個数 N_C を変更することを特徴とする請求項8に記載の受信機。

【請求項10】

前記受信機が、各コヒーレント累積値に対して選択されるパイロット信号のサンプルの前記個数 N_C に応じて、対象となる遅延のそれぞれに対してコヒーレント累積値が計算される前記回数 N_{NC} を変更することを特徴とする請求項8に記載の受信機。

【請求項11】

前記受信機が、前記 N_C の値と前記 N_{NC} の値とフェージング状況との少なくとも何れかに応じて、前記 N_{NC} 回を通して、前記第1のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択と前記第2のアンテナからのパイロット信号のサンプルの選択とを切り替える切替パターンを動的に判定することを特徴とする請求項8に記載の受信機。

【請求項12】

前記受信機が、前記PDP測定期間内の前記瞬時PDPを、前記瞬時PDPにおける対象となる遅延のそれぞれに対して生成された前記電力値から構築することを特徴とする請求項8に記載の受信機。

【請求項13】

前記受信機が、相関結果の各コヒーレント累積値について、同一のアンテナからのパイロット信号のサンプルだけを考慮し、前記選択されたパイロット信号のサンプルにわたる前記パイロット信号とチップ列との間の複数の相関演算の結果の位相コヒーレントな累積値を計算することによって相関結果の各コヒーレント累積値を計算し、前記チップ列は拡散符号とスクランブル符号との両方を含むことを特徴とする請求項8に記載の受信機。

【請求項14】

前記 N_{NC} 個のコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することが、重み付けされたコヒーレント累積値をノンコヒーレントに累積することを含むように、前記受信機が、前記 N_{NC} 個のコヒーレント累積値の各コヒーレント累積値を、それぞれのアンテナ信号品質によって重み付けすることを特徴とする請求項8に記載の受信機。

【請求項15】

前記一つ以上の処理回路が、前記変数 N_{NC} 及び前記変数 N_C を判定するように構成されたコントローラと、瞬時PDPを生成するように構成された電力遅延プロファイル生成回路とを備えることを特徴とする請求項8に記載の受信機。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/062087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B1/707 ADD. H04B7/08 H04B17/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/240479 A1 (BOHNHOFF PETER [DE]) 2 December 2004 (2004-12-02) paragraphs [0028] - [0041], [0067] - [0088], [0104] - [0112]; figures 8-11	1-19
X	US 6 731 622 B1 (FRANK GEORG [DE] ET AL) 4 May 2004 (2004-05-04)	1, 12, 19
A	column 9, line 1 - column 17, line 64; figures 6-14	2-11, 13-18
A	US 2003/133493 A1 (SUZUKI KUNIHICO [JP] ET AL) 17 July 2003 (2003-07-17) abstract	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 January 2008		Date of mailing of the international search report 28/01/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Nilsson, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/062087

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004240479	A1	02-12-2004	US 2007293255 A1	20-12-2007
US 6731622	B1	04-05-2004	NONE	
US 2003133493	A1	17-07-2003	CN 1463506 A	24-12-2003
			EP 1353449 A1	15-10-2003
			WO 02058265 A1	25-07-2002
			JP 2004289191 A	14-10-2004
			TW 546954 B	11-08-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . B l u e t o o t h

(74)代理人 100161399

弁理士 大戸 隆広

(72)発明者 レイアル, アンドレス

スウェーデン国 マルメ エス - 2 1 1 1 7 , パロメテルガタン 4 4

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE14 EE21 EE31

5K059 CC03 DD31