

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4896353号
(P4896353)

(45) 発行日 平成24年3月14日(2012.3.14)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int.Cl. F I
 H O 4 B 1/7073 (2011.01) H O 4 J 13/00 4 1 0
 G O 1 S 5/14 (2006.01) G O 1 S 5/14

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-521998 (P2002-521998)	(73) 特許権者	501382085
(86) (22) 出願日	平成13年7月20日 (2001.7.20)		サーフ テクノロジー インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2004-507920 (P2004-507920A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
(43) 公表日	平成16年3月11日 (2004.3.11)		112 サンノゼ デブコン ドライブ
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/023078		217
(87) 国際公開番号	W02002/016960	(74) 代理人	110000110
(87) 国際公開日	平成14年2月28日 (2002.2.28)		特許業務法人快友国際特許事務所
審査請求日	平成20年7月17日 (2008.7.17)	(72) 発明者	タレッツキィ グレゴリー プレット
(31) 優先権主張番号	60/227,674		アメリカ合衆国 カリフォルニア サン
(32) 優先日	平成12年8月24日 (2000.8.24)		ノゼ レディウッド コート 1309
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ノーマン チャールズ ピー
			アメリカ合衆国 カリフォルニア ハンチ
			ントン ビーチ ソフトウィンド ドライブ
			6071

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微弱なCDMA信号における自己相関又は相互相関を低減する装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走査された信号ウインドウ内に位置する到来CDMA信号を、局部的に生成された信号と相関させることによって、ロック信号を検出する第1のデータパスと、

前記ロック信号の信号強度を特定する手段と、

前記ロック信号の前記信号強度が所定の強度より低く特定される場合に、前記到来CDMA信号が少なくとも一つの特徴を有しているかどうかを判定することによって、前記ロック信号を検証する第2のデータパスと、

前記到来CDMA信号が前記少なくとも一つの特徴を有する場合に、第2の到来CDMA信号を前記第1のデータパスに入力する手段とを備えており、

前記少なくとも一つの特徴が、所望のPRN符号に対する相関よりも強い異なるPRN符号に対する相関、あるいは、前記第1のデータパスの局部的に生成された符号の遅延に対する相関よりも強い前記到来CDMA信号の異なる遅延に対する相関である、CDMA受信機。

【請求項2】

前記第2のCDMA信号を前記第1のデータパスに入力する前記手段が、前記到来CDMA信号が前記少なくとも一つの特徴を有する場合に第2の到来CDMA信号についての前記走査された信号ウインドウのサーチを継続する手段と、前記第2のCDMA信号を前記第1のデータパスに直接に入力する手段と、を備えるグループから選択される、請求項1に記載のCDMA受信機。

【請求項 3】

前記第 1 のデータパス、前記第 2 のデータパス、及び前記サーチを継続する手段が、単一の集積回路上に位置している、請求項 2 に記載の C D M A 受信機。

【請求項 4】

前記 C D M A 受信機が全地球測位システム (G P S) 受信機である、請求項 3 に記載の C D M A 受信機。

【請求項 5】

さらにセルラー電話送受信機を備えている、請求項 4 に記載の C D M A 受信機。

【請求項 6】

G P S 受信機を含むセルラー電話であって、
セルラー電話信号を送信及び受信するセルラー電話送受信機と、
前記セルラー電話送受信機に結合された全地球測位システム (G P S) 受信機とを備えており、

10

前記全地球測位システム (G P S) 受信機が、
走査された信号ウインドウ内に位置する到来 G P S 信号を、局部的に生成された信号と
関連させることによって、ロック信号を検出する第 1 のデータパスと、

前記ロック信号の信号強度を特定する手段と、

前記ロック信号の前記信号強度が所定の強度より低く特定される場合に、前記到来 G P S 信号が少なくとも一つの特徴を有しているかどうかを判定することによって、前記ロック信号を検証する第 2 のデータパスと、

20

前記第 1 のデータパスをモニタし、前記到来 G P S 信号が前記少なくとも一つの特徴を有していれば、第 2 の到来 G P S 信号についての前記走査された信号ウインドウのサーチを継続する手段とを備えており、

前記少なくとも一つの特徴が、所望の衛星符号に対する相関よりも強い異なる衛星符号に対する相関、あるいは、前記第 1 のデータパスの局部的に生成された符号の遅延に対する相関よりも強い前記到来 G P S 信号の異なる遅延に対する相関である、セルラー電話。

【請求項 7】

前記セルラー送受信機と前記 G P S 受信機とが単一の集積回路上に位置している、請求項 6 に記載のセルラー電話。

【請求項 8】

30

C D M A 受信機における自己相関及び相互相関を低減する方法であって、
走査された信号ウインドウ内に位置する到来 C D M A 信号を、第 1 のデータパスの上で、
局部的に生成された信号と関連させることによって、ロック信号を検出するステップと、

前記ロック信号の信号強度を特定するステップと、

前記ロック信号の前記信号強度が所定の強度より低く特定される場合に、第 2 のデータパスの上で、前記到来 C D M A 信号が少なくとも一つの特徴を有しているかどうかを判定することによって、ロック信号を検証するステップと、

前記到来 C D M A 信号が前記少なくとも一つの特徴を有する場合に、第 2 の到来 C D M A 信号についての前記走査された信号ウインドウのサーチを継続するステップとを備えて

40

おり、
前記少なくとも一つの特徴が、所望の P R N 符号に対する相関よりも強い異なる P R N 符号に対する相関、あるいは、前記第 1 のデータパスの局部的に生成された符号の遅延に対する相関よりも強い前記到来 C D M A 信号の異なる遅延に対する相関を有することである、方法。

【請求項 9】

前記 C D M A 受信機が全地球測位システム (G P S) 受信機である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

セルラー電話と共存している G P S 受信機における自己相関及び相互相関を低減する方

50

法であって、

セルラー電話送受信機を使用してセルラー電話信号を送信及び受信するステップと、
走査された信号ウインドウ内に位置する到来GPS信号を、第1のデータパスを使用して、局部的に生成された信号と関連させることによって、ロック信号を検出するステップと、

前記ロック信号の信号強度を特定するステップと、

前記ロック信号の前記信号強度が所定の強度より低く特定される場合に、前記到来GPS信号が少なくとも一つの特徴を有しているかどうかを判定する第2のデータパスを使用して、ロック信号を検証するステップと、

前記第1のデータパスをモニタするステップと、

前記到来GPS信号が前記少なくとも一つの特徴を有していれば、第2の到来GPS信号についての前記走査された信号ウインドウのサーチを継続するステップとを備えており

10

、
前記少なくとも一つの特徴が、所望の衛星符号に対する相関よりも強い異なる衛星符号に対する相関を有すること、あるいは、前記第1のデータパスの局部的に生成された符号の遅延に対する相関よりも強い前記到来GPS信号の異なる遅延に対する相関を有することである、方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本願は、米国特許法第119条(e)項の規定に基づいて、2000年8月24日付け
で出願されたグレゴリー・B・ツレッキーら(Gregory B. Turetzky et al.)による「微弱なCDMA信号における自己相関又は相互相関を除去する方法及び装置」という名称の米国予備特許出願第60/227,674号の優先権を主張する。この予備出願は、参照によって本願明細書にて援用される。

20

【0002】

本願はまた、以下にも関連している。

【0003】

本願と同日付けで出願されたグレゴリー・B・ツレッキーら(Gregory B. Turetzky et al.)による「微弱なCDMA信号における自己相関又は相互相関を低減する通信システム」という名称の米国特許出願第09/xxx,xxx号。

30

【0004】

本願と同日付けで出願されたグレゴリー・B・ツレッキーら(Gregory B. Turetzky et al.)による「微弱な信号における自己相関又は相互相関を低減する位置サービスシステム」という名称の米国特許出願第09/xxx,xxx号。

【0005】

本願と同日付けで出願されたグレゴリー・B・ツレッキーら(Gregory B. Turetzky et al.)による「微弱な信号における自己相関又は相互相関を低減する方法」という名称の米国特許出願第09/xxx,xxx号。

【0006】

本願と同日付けで出願されたグレゴリー・B・ツレッキーら(Gregory B. Turetzky et al.)による「微弱信号環境における自己相関又は相互相関を低減する非天測位置推測(dead reckoning)システム」という名称の米国特許出願第09/xxx,xxx号。

40

【0007】

これらの出願はすべて、参照によって本願明細書にて援用される。

【0008】

背景技術

(技術分野)

本発明は、一般的には全地球測位システム(GPS)受信機に関しており、特に、強力なCDMA信号が存在するときに微弱な符号分割多重アクセス(CDMA)信号における

50

自己相関又は相互相関を低減又は除去するためのシステム、方法、及び装置に関する。

【 0 0 0 9 】

(関連技術)

パーソナル通信システム (P C S) 装置を含むセルラー電話が普及してきている。音声、データ、及びインターネットアクセスのようなその他のサービスを提供するためのそのような装置の使用は、セルラーシステムユーザに多くの利便性を提供してきている。さらに、双方向ページング、中継無線 (trunked radio)、警察、消防、及び救急部署によって使用される特殊移動無線 (S M R) のようなその他のワイヤレス通信システムもまた、移動通信には不可欠になってきている。

10

【 0 0 1 0 】

セルラー及び P C S 領域における現在の傾向 (スラスト : thrust) は、全地球測位システム (G P S) 技術とセルラー電話装置及びその他のワイヤレス送受信機との一体化である。例えば、参照によって本願明細書で援用されているクラスナー (Krasner) に対して発行された米国特許第 5 , 8 7 4 , 9 1 4 号は、基地局 (移動電話交換局 (M T S O) としても知られている) がドップラー情報を含む G P S 衛星情報をセルラーデータリンクを使用してリモートユニットに送信し、衛星暦情報を受信又は使用することなく、視野内の衛星に対する擬似レンジを計算するという方法を記述している。

【 0 0 1 1 】

G P S とセルラー電話との一体化というこの現在の関心は、「 9 1 1 」通報 (「 拡張 9 1 1 」 又は 「 E 9 1 1 」 とも称される) のような緊急通報が所与のセルラー電話から発信されたときにセルラー電話の位置を 5 0 フィートの範囲内で決定可能にするという新しい連邦通信委員会 (F C C) 規制に端を発している。そのような位置データは、警察、救急、及びその他の法執行や公共サービスの人員、ならびにそのセルラー電話の位置を決定する法的な権利を必要とするか又は有し得るその他の機関を援助する。さらに、移動電話に供給される G P S データは、そのセルラー電話のユーザによって、方向、そのセルラーユーザが見つめようとしている他の場所の位置、他のランドマークに対するそのセルラーユーザの相対的な位置の決定、インターネット地図又はその他の G P S マッピング技術などを介したセルラーユーザに対する方向を探すために、使用されることができ、そのようなデータは、E 9 1 1 通報以外に対しても使用されることができ、セルラー及び P C S の契約者に対して非常に有用である。

20

30

【 0 0 1 2 】

しかし、Krasnerにおけるアプローチは、G P S 専用のデータ供給ウェアハウスに接続できるデータリンクの数によって制限される。システムハードウェアは、G P S データを要求しているか又は必要としている各セルラー又は P C S ユーザに G P S 情報を伝達するという追加の要件を取り扱うために、アップグレードされる必要がある。この要件は、ワイヤレスシステムによって管理・伝達される通常の音声及びデータトラフィックを取り扱う要件の最上層に置かれる。

【 0 0 1 3 】

しかし、Krasnerは、都市領域、又は移動受信機からの衛星の視認が制約されるか又は完全に遮られるような異なる環境における G P S 衛星信号の獲得という問題を、論じていない。そのような異なる環境に本質的な点は、感度の良い受信機が電磁スペクトルにおけるスプリアス信号を獲得する能力である。

40

【 0 0 1 4 】

これらのスプリアス信号のいくらかは、移動受信機が獲得しようとしている G P S 衛星から発せられている。移動受信機が可能な全符号のサブセットをスイープし、ノイズレベルより上にある信号を発見すると、その受信機はこの信号にロックする。しかし、受信機は、特に微弱な信号環境において、自らが選択してロックしたその信号が適切な信号であるのかどうかを知る手段を持たない。対象としている G P S 衛星から発せられているスプリアス信号に受信機がロックするというこの種の現象は、「 自己相関 (a u t o c o r

50

relation)」と呼ばれる。自己相関は強力な信号環境でも生じることができて、その場合には、獲得された信号が適切な信号ではない。

【0015】

他のスプリアス信号は、移動受信機の視野線内にあるか、又はマルチパス条件のために移動受信機の視野線内にはないその他のGPS衛星から発せられて、上述の自己相関のシナリオと同じ問題を引き起こす。しかし、対象の衛星以外のGPS衛星からスプリアス信号が発せられているときは、その現象は「相互相関(cross correlation)」と呼ばれる。

【0016】

現在、自己相関又は相互相関現象が生じているのかどうかを判定するように設計された方法又は装置は、存在しない。また、そのような現象を補正して、受信機が確実に適切な信号にロックするように設計された方法又は装置も、存在しない。

10

【0017】

そのため、当該技術において、自己相関現象又は相互相関現象が生じているかどうかを判定する方法が必要とされていることが分かる。また、当該技術において、自己相関又は相互相関現象を補正して、GPS受信機を適切な信号にロックするようにさせる方法も必要とされていることが分かる。また、当該技術において、自己相関現象又は相互相関現象が生じているかどうかを判定する装置も必要とされていることが分かる。また、当該技術において、自己相関又は相互相関現象を補正して、GPS受信機を適切な信号にロックするようにさせる装置も必要とされていることが分かる。

20

【0018】

(発明の開示)

従来技術における制限を最小化するために、及び本明細書を読み理解することで明らかになるその他の制約を最小化するために、本発明は、自己相関又は相互相関現象が生じているかどうかを判定するシステム、方法、及び装置を開示する。この方法及び装置はまた、自己又は相互相関現象を補正して、GPS受信機を適切な信号の上にロックさせるようにする能力も提供する。

【0019】

本発明はまた、GPSシステムのような微弱信号CDMAシステムにおける自己又は相互相関を除去する方法及び装置も開示している。本発明は、信号の標準的な相関をロック信号の検証と並行して行うことを可能にする並列データパスを使用して、走査された信号ウィンドウ内でシステムが適切な信号にロックしているかどうかを判定する。本発明は、複数のICチップ上にある複数のCPU、二重入力モードを有する単一のCPUを用いて、あるいは、小型で低コストの受信、ダウンコンバージョン、補正、及び検証システム用の単一ICチップソリューションとして、実現されることができる。

30

【0020】

本発明にしたがったCDMA受信機装置は、第1のデータパスと、第2のデータパスと、サーチを継続する手段とを備えている。前記第1のデータパスは、走査された信号ウィンドウ内に位置した到来CDMA信号を、局部的に生成された信号と相関させる。前記第2のデータパスは、前記走査された信号ウィンドウ内に位置した前記到来CDMA信号をロック信号に対して検証し、前記到来CDMA信号が、前記到来CDMA信号を自己相関信号から区別する少なくとも一つの特徴を有しているかどうかを判定する。前記サーチ手段は、前記到来CDMA信号が前記特徴を欠いていたら、第2の到来CDMA信号についての前記走査された信号ウィンドウのサーチを継続する。

40

【0021】

自己相関現象又は相互相関現象が生じているかどうかを判定する方法を提供することは、本発明の目的である。自己相関又は相互相関現象を補正して、GPS受信機を適切な信号にロックするようにさせる方法を提供することは、本発明の他の目的である。自己相関現象又は相互相関現象が生じているかどうかを判定する装置を提供することは、本発明の他の目的である。自己相関又は相互相関現象を補正して、GPS受信機を適切な信号にロ

50

ックするようにさせる装置を提供することは、本発明の他の目的である。

【 0 0 2 2 】

(発明を実施するための最良の形態)

ここで図面を参照すると、全体を通じて同じ参照番号は対応する構成部分を表している。

【 0 0 2 3 】

好適な実施形態についての以下の記述では、本願明細書の一部を構成する添付の図面を参照する。これらの図面では、描写によって、本発明が具現化され得る特定の実施形態が示されている。他の実施形態が使用され得ること、及び本発明の範囲を逸脱することなく構造的な変更が成され得ることが、理解されるべきである。

【 0 0 2 4 】

[概観]

C D M A 信号環境では、補正されるべき相互及び / 又は自己相関問題が生じる。本発明は、検出された信号が信号強度の点で受信機によって期待されるものよりも微弱であるときに、ロックのために使用される信号の検証を実行する。期待される判定された (ロック) 信号が強ければ、あるいは少なくとも弱くなければ、そのときには検証は必要とされない。しかし、もし、信号対ノイズ比の測定によって、あるいはその他の方法によって、判定された信号が所定の信号強度より低いことが見出されると、その場合には、受信機は不適切なロック信号を受信しているかもしれない、このために受信機がロックしている信号は自己又は相互相関ゴースト信号であるかもしれない。本発明は、そのような自己及び / 又は相互相関問題を低減又は除去する方法を論じる。

【 0 0 2 5 】

図 1 は、典型的な符号分割多重アクセス (C D M A) 信号フローを描いている。多くのシステム 1 0 0、例えば G P S 受信機システム、セルラー電話システムなどにおいては、C D M A 入力信号 1 0 2 は、ベースバンド信号へのダウンコンバージョンのために R F ダウンコンバータ 1 0 4 に入る。これらのベースバンド信号はそれから、C D M A 入力信号 1 0 2 のデジタルサンプルを獲得するためにサンプラ 1 0 6 にてサンプリングされる。典型的には、特に G P S 受信機システム 1 0 0 においては、これらのサンプルはそれから相関器エンジン 1 0 8 に送られ、それから中央処理ユニット (C P U) 1 1 0 に送られる。

【 0 0 2 6 】

本発明は、信号 1 1 2 に対する別のパスが C P U 1 1 0 に到達することを許容する。信号 1 1 2 は相関器エンジン 1 0 8 内で使用されるものと同じサンプルであって、C P U 1 1 2 に直接に送られるか、あるいはオプションとして、バッファ 1 1 4 を通じて送られる。信号 1 1 2 は、典型的には A R M 7 である同じ C P U 1 1 2 に処理のために直接に送られることができるが、信号 1 1 2 は、別個のデジタル信号プロセッサ (D S P)、またはその代わりに、D S P と A R M 7 とを単一の集積回路 (I C) チップ上に組み込んだ C P U 1 1 2 に送られることができる。さらに、相関器エンジン 1 0 8、C P U 1 1 0、及びオプションのバッファ 1 1 4 は、単一の I C チップ上に存在して、システム 1 0 0 などの低消費電力で小型のパッケージングを可能にすることができる。所望であれば、R F ダウンコンバータ 1 0 4 も、相関器エンジン 1 0 8、C P U 1 1 0、サンプラ 1 0 6、及びオプションのバッファ 1 1 4 と一体化されて、単一 I C チップシステム 1 0 0 を提供することができる。さらに、一体化を容易にするために、C P U 1 1 0 は信号 1 1 6 及び 1 1 8 を異なるポートで受け取ることができ、あるいは、信号 1 1 6 及び 1 1 8 が別個の C P U 1 1 0 に送られること、例えば、信号 1 1 6 が D S P に送られる一方で、信号 1 1 8 は A R M 7 に送られることもできる。単一又は複数の C P U 1 1 0 が本発明と共に実現されることができるその他の構成。図 1 は、本発明の範囲内にある信号フローの可能性を、描写的であるが排他的ではなく示している。

【 0 0 2 7 】

典型的には、通信システムにおいて、G P S 受信機システム 1 0 0 は、送信を可能にするセルラー電話システム 1 2 0 のような他のシステムと共存している。セルラー電話送受信機 1 2 2 は、典型的にはセルラーハンドセット内に位置しており、信号 1 2 4 をワイヤレ

10

20

30

40

50

ス又はハードワイヤリンク上で送信及び受信することができる。そのようなシステム 120 は、セルラー電話ネットワーク、パーソナル通信システム (PCS) ネットワーク内に具現化され、あるいは、パーソナルデータ端末 (PDA)、ラップトップコンピュータ、あるいはデータをワイヤレス又はハードワイヤ通信リンクを介して送信及び/又は受信することができるその他の任意の装置として、具現化されることもできる。

【0028】

そのような通信システム 120 は、GPS 受信機システム 100 と共存していると、GPS 受信機システム 100 を使用して位置を決定し、その決定された位置を様々な目的に、例えば位置サービス、ワイヤレス送受信機 122 の位置の決定又は計算、所定の又は所望の位置に対する方向の決定、緊急及び/又は法執行人員のためのワイヤレス送受信機 122 の位置のピンポイント決定などのために、使用することができる。

10

【0029】

そのため本発明は、ユーザが、恐らくはセルラー電話の内部に位置している自分の移動 GPS 受信機システム 100 を、方向の獲得や、近くの関心のある位置、レストラン、又はある種のマッピングの援助無しに位置を見つけることが困難であり得るその他の物理的な位置を見つける援助を得るために使用したいと考えるような、位置サービスシステムにおいて有用である。セルラー電話又はその他の移動装置は、ユーザの位置、地図上でのユーザの位置、ユーザの位置と所望の目的地との間のルート又はルートの一部、あるいは位置サービスのために使用されることができる任意の数のものを、視覚的に又はその他の方法で表示することができる。

20

【0030】

さらに、本発明は、非天測位置推測システム (dead reckoning system) においても有用である。このシステムでは、ジャイロスコープ、走行距離計 (odometer)、又はその他のセンサのような少なくとも一つのセンサが、GPS 受信機システム 100 への入力を提供し、GPS 受信機システム 100 の位置の計算を選択的に援助する。そのようなシステムは、典型的には、トンネルあるいはその他の天然の及び人工の構造が GPS 信号の受信と干渉するような平面を走行する自動車で使用されるが、セルラー電話、ワイヤレス送受信機、あるいはその他の装置において、又はこれらと共に、使用されることもできる。

【0031】

さらに、ワイヤレス送受信機 122 及び GPS 受信機システム 100 の双方が典型的には集積回路であるので、パッケージングの容易化、低消費電力、又はその他の理由のために、GPS 受信機システム 100 とワイヤレス送受信機 122 とは単一の集積回路上に位置されることができ、あるいは、ワイヤレス送受信機と GPS 受信機システム 100 との間で回路を共有することができる。例えば、GPS 受信機システム 100 がワイヤレス送受信機 122 の中央処理ユニット (CPU) 126 を、CPU 110 の代わりに、あるいは CPU 110 と並列に使用して、ワイヤレス送受信機 122 の位置を決定するために必要とされる数学的計算を実行することができる。さらに、ワイヤレス送受信機 122 は、参照周波数 128 を GPS 受信機システム 100 に提供する局部発振器のような、回路の他の部分を共有することができる。参照周波数 128 は、ワイヤレス送受信機 122 によって使用される参照周波数と同じであることも、異なることもできる。

30

40

【0032】

ワイヤレス送受信機 122 は、データ 130 を GPS 受信機システム 100 から受け取り、且つデータ 130 を GPS 受信機システム 100 に提供することができる。ワイヤレス送受信機によって受け取られるデータ 130 は、生の GPS データ、擬似レンジ、又は決定された位置を含む。ワイヤレス送受信機によって提供されるデータ 130 は、暦情報、時刻情報、及び粗い位置情報を含む。

【0033】

図 2 は、本発明にしたがった自己及び相互相関チェックを描いている。

【0034】

システム 200 は、システム 200 に入る RF 信号 202 を示しており、これはブロック

50

204でデシメートされる。デシメートブロック204の結果は、RF信号202からの帯域縮小サンプルであり、ブロック206として示されている。これらのサンプル208は、典型的には図1に示された相関器エンジン108を通過する。局部符号212がそれから、ブロック210にて到来サンプル208と相関されて、これがそれから、システム200がRF入力信号202をトラックできるようにトラッカ214を通過する。

【0035】

関連技術の設計は、トラッカ214が搬送波又は所望の信号をトラックしているかどうか、あるいはトラッカ214が相互相関スパー(spur)又は自己相関スパーであり得るスプリアス信号をトラックしているかどうかは、判定しない。本発明は、信号がナビゲーションにおける使用のために認可される前に、トラッカ214が正しい又は所望の信号をトラックしているかどうかを検証する方法及びシステムを提供する。

10

【0036】

トラックされている信号の信号強度が、ブロック216にてチェックされる。信号強度が所定の強度、例えば35dB-Hzよりも大きいと、そのときにはシステム200は、信号が十分に強くてスプリアス信号ではないことを知り、その信号はブロック218で認可されて、ブロック220のナビゲーションシステムに渡される。しかし、もし信号が十分な強度を有していないと、自己相関チェックブロック222に入る。ブロック222は、相互相関チェック用と同じブロックであることができ、あるいは、コンピュータコード、ハードウェア回路、あるいはハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はここで説明されたものと同様の機能を実行するために使用されるその他の装置及び方法の統合(インテグレーション)であるような異なるブロックであることができる。さらに、ブロック222は、スレッシュールド信号対ノイズ比(SNR)検証、又は自己/相互相関条件が存在しているかどうかを判定するその他のそのような検証であることができる。そのようなチェックブロックは、チェックされる信号の一つの特徴を有することができ、複数の特徴をチェックすることができ、あるいは、自動的に又は手作業で選択される一つ又はそれ以上のチェック対象の特徴から、ユーザの設計又は希望に応じて選択することができる。

20

【0037】

サンプル206は、パス224及びブロック226によって示されるように、メモリに記憶される。サンプルが十分なデータを備えていないと、例えば、所定のデータ量未満のデータしか存在しないと、ブロック228は、十分なデータがシステムに存在するまでループする。図2に示されているように、システム200は、処理するために十分なデータが存在するまで、サンプルデータを記憶し続ける。例えば、GPSシステムにおいて、信号が適切な信号であるかどうかを決定する処理を実行するには、2msecのデータが望まれる。

30

【0038】

ブロック230は、ブロック214にてトラックされた(あるいはロックされた)信号が信号ウインドウ内の適切な信号であるかどうかを判定するための、記憶されたデータの処理を示している。相互相関状態では、適切な信号は、所望の(又は現在の)衛星符号に対する相関よりも強い、異なる衛星符号に対する相関によって判定されることができる。自己相関状態では、適切な信号は、局部的に生成された符号の遅延よりも強い、同じ衛星符号の異なる遅延に対する相関によって判定されることができる。決定ブロック232は、信号が適切な信号であること又はそうではないことを、システム200が再びSNR検証又はその他の方法を介して検証することを示している。

40

【0039】

到来信号に対して第2のパス上に存在する検証信号に対して使用される相関方法は、サンプルデータとトラックされた信号(ロック対象の信号)の同じPRN符号及び局部参照周波数との間の相関の計算、サンプルデータとトラックされた信号とは異なるPRN符号であるが同じ局部参照周波数との間の相関の計算、サンプルデータとトラックされた信号のPRN反復周波数の倍数である同じPRN符号及び局部参照周波数との間の相関の計算

50

、サンプルデータとロックされた信号の $P R N$ 反復周波数の倍数である異なる $P R N$ 符号及び異なる局部参照周波数との間の相関の計算、ならびにその他の相関及び方法を含む。信号が適切な信号であれば、その信号はパス 2 3 4 を介して検証されて認可される。信号が適切な信号でなければ、そのときには、トラック 2 1 4 は適切な信号にリダイレクトされるか又はその他の方法で制御される。この適切な信号は、ブロック 2 3 0 で判定されたものである。

【 0 0 4 0 】

図 3 A 及び図 3 B は、本発明の実施形態を描いている。

【 0 0 4 1 】

システム 3 0 0 は、ダウンコンバータ 1 0 4 に入る GPS クリア / 獲得 (粗 / 獲得としても知られている) (C / A) (CDMA フォーマットされた RF 信号) データ 1 0 2 を示しており、このダウンコンバータ 1 0 4 は、CDMA 信号を処理用にベースバンドにダウンコンバートする。ダウンコンバータは、信号をサンプルブロック 1 0 6 の一部であるデシメータ 2 0 4 に渡す。これらは直列シフトレジスタ 3 0 2 に渡され、それから、2 つの付加レジスタ、並列レジスタ 3 0 4 及びシフトレジスタ 3 0 6 に各々並列に配置される。シフトレジスタ 3 0 6 はロードされ、その後レジスタ 3 0 6 からシフトアウトされる。一方、並列レジスタ 3 0 4 はロードされ、CPU 1 1 0 によって直接に読み出される。並列レジスタ 3 0 4 は、CPU (マイクロプロセッサ) 1 1 6 に直接に伝達される信号 1 1 6 を提供し、シフトレジスタ 3 0 6 は信号を相関器エンジン 1 0 8 に提供する。ドップラーローテータ 3 0 8 は、相関器 1 0 8 に供給された信号を周波数的に適切に整列させるために使用される。

【 0 0 4 2 】

符号器 2 1 2 から発せられた局部符号は、サンプラ 1 0 6 からのサンプリングされた信号内でロックされるべき適切な信号を判定するために、到来サンプルに対して相関させるために使用される。信号は蓄積器 3 1 0 に蓄積され、ピーク検出器 3 1 2 が、トラックに渡される信号を判定する。これが、図 1 に示されている信号 1 1 8 である。符号器 2 1 2 は、時間及び / 又は位相的にシフトされて、相関を援助する。このシフトは、典型的には別個の回路で行われ、本発明では、到来信号が自己相関又は相互相関信号であると判定されるとデータパスエグゼクティブによって行われることができる。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、本発明のサンプルブロックの詳細を描いている。

【 0 0 4 4 】

システム 4 0 0 は、直列シフトレジスタ 3 0 2 に供給するデシメータ 2 0 4 を示しており、直列シフトレジスタ 3 0 2 は各々が並列にそれらのデータを直列シフトレジスタ 3 0 4 及び 3 0 6 に記憶する。明瞭化のために、並列レジスタ 3 0 4 及びシフトレジスタ 3 0 6 は、並列レジスタ 3 0 4 I、3 0 4 Q 及びシフトレジスタ 3 0 6 I、3 0 6 Q として示されており、レジスタが I データ又は Q データをそれぞれ含んでいるかどうかを示す。シフトレジスタ 3 0 6 はそれらのデータをドップラーローテータ 3 0 8 に渡し、並列レジスタ 3 0 4 はそれらの並列データ、すなわち信号 1 1 6 を、CPU 1 1 0 に直接渡す。ふたたび、CPU 1 1 0 は、ドップラー回転された相関信号を処理する同じ CPU であることができ、又は別個の CPU であることができる。さらに、もし CPU が別個であっても、所望であれば、それらは単一の IC チップ上に共存されることができる。

【 0 0 4 5 】

付加的な制御線が、CPU 1 1 0 をキャプチャブロック (サンプラ) 1 0 6 に結合する。線 4 0 2 I 及び 4 0 2 Q は、関連するシフトレジスタ 3 0 6 I 及び 3 0 6 Q から CPU 1 1 0 がそれぞれデータを読み出すときを示している。さらに、データ利用可能ステータス線 4 0 4 I 及び 4 0 4 Q は、ハイ又はローのいずれかの既知の値に設定され、並列レジスタ 3 0 4 I 及び / 又は 3 0 4 Q が読み出し用に利用可能であることを CPU 1 1 0 に伝える。ひとたび並列レジスタ 3 0 4 I 及び / 又は 3 0 4 Q が読み出されると、データ利用可能ステータス線 4 0 4 I 及び / 又は 4 0 4 Q はクリアされることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

[処理チャート]

図 5 は、本発明を実行するために使用されるステップを描いたフローチャートである。

【 0 0 4 7 】

ブロック 5 0 0 は、走査された信号ウインドウ内に位置した到来 C D M A 信号を、第 1 のデータパスの上で、局部的に生成された信号と相関させるステップを描いている。

【 0 0 4 8 】

ブロック 5 0 2 は、前記走査された信号ウインドウ内に位置した前記到来 C D M A 信号を、第 2 のデータパスの上で、第 1 のデータパスのロック信号に対して検証するステップを描いている。

10

【 0 0 4 9 】

ブロック 5 0 4 は、前記第 2 のデータパスを使用して、前記到来 C D M A 信号が、前記ロック信号又は局部的に生成された信号を自己相関又は相互相関信号から区別する少なくとも一つの特徴を有しているかどうかを判定するステップを描いている。

【 0 0 5 0 】

ブロック 5 0 6 は、前記ロック信号が前記少なくとも一つの特徴を欠いていたら、第 2 の到来 C D M A 信号についての前記走査された信号ウインドウのサーチを継続するステップを描いている。

【 0 0 5 1 】

[まとめ]

20

本願明細書における本発明の記述は本発明の特定の実施形態を述べているが、本発明の範囲は、ここに記述されていない本発明の他の実施形態を含んでいる。

【 0 0 5 2 】

要約すると、本発明は、微弱な信号条件の間に生じる自己相関又は相互相関現象を低減又は除去するためのシステム、方法、及び装置を説明している。本発明に従った装置は、自己又は相互相関現象を補正して、GPS 受信機を適切な信号上にロックさせる能力も提供する。

【 0 0 5 3 】

本発明に従った C D M A 受信機装置は、第 1 のデータパスと、第 2 のデータパスと、サーチを継続する手段とを備えている。前記第 1 のデータパスは、走査された信号ウインドウ内に位置した到来 C D M A 信号を、局部的に生成された信号と相関させる。前記第 2 のデータパスは、前記走査された信号ウインドウ内に位置した前記到来 C D M A 信号をロック信号に対して検証し、前記到来 C D M A 信号が、前記到来 C D M A 信号を自己相関信号から区別する少なくとも一つの特徴を有しているかどうかを判定する。前記サーチ手段は、前記到来 C D M A 信号が前記特徴を欠いていたら、第 2 の到来 C D M A 信号についての前記走査された信号ウインドウのサーチを継続する。

30

【 0 0 5 4 】

本発明の好適な実施形態の上記の記述は、描写及び記述の目的で提示されてきた。網羅的であること、又は本発明を開示された厳密な形態に制限することは、意図されていない。上記の教示に照らして、多くの改変及び変更が可能である。本発明の範囲は、この詳細な説明ではなく、ここに添付されている請求項によって制限されることが意図されている。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 典型的な C D M A 信号フローを描く図である。

【 図 2 】 本発明に従った自己及び相互相関チェックを描いた図である。

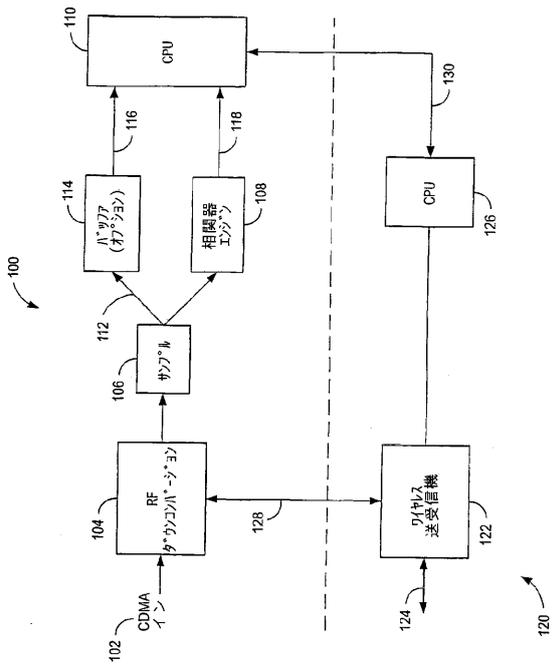
【 図 3 A 】 本発明のある実施形態を描いた図である。

【 図 3 B 】 本発明のある実施形態を描いた図である。

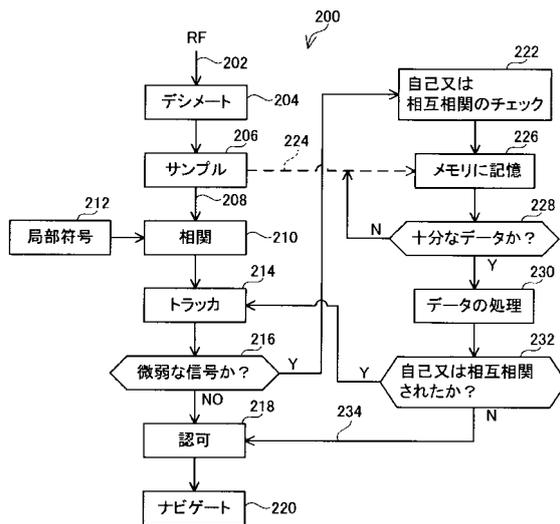
【 図 4 】 本発明のサンプルブロックの詳細を描いた図である。

【 図 5 】 本発明を実現するために使用されるステップを描いたフローチャートである。

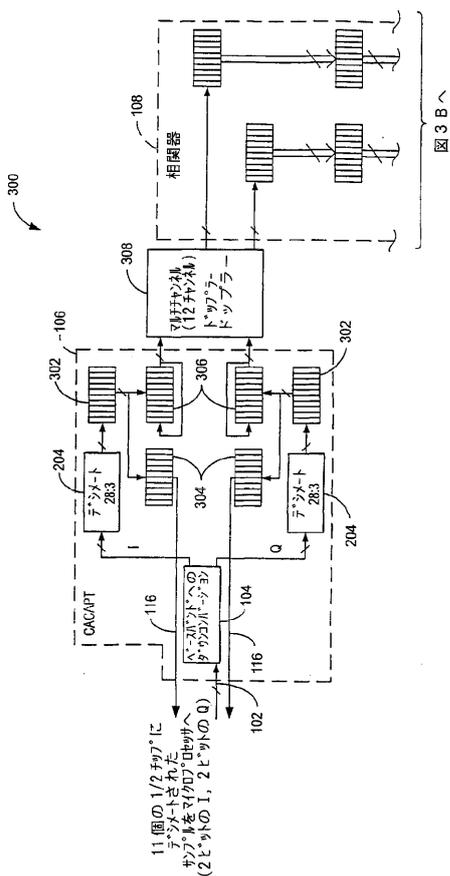
【図1】



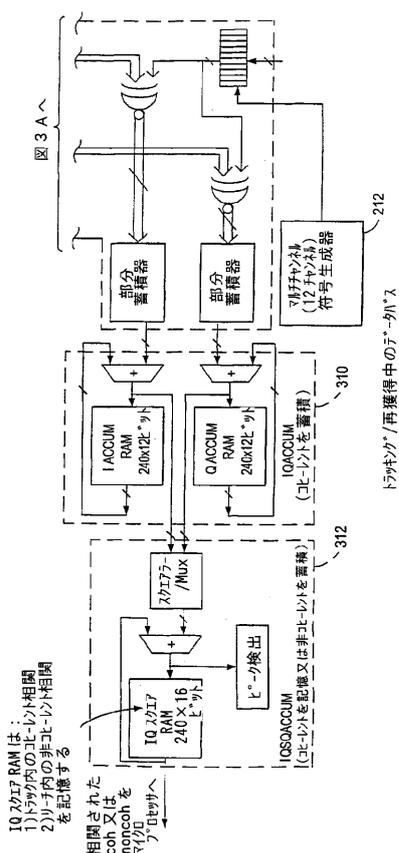
【図2】



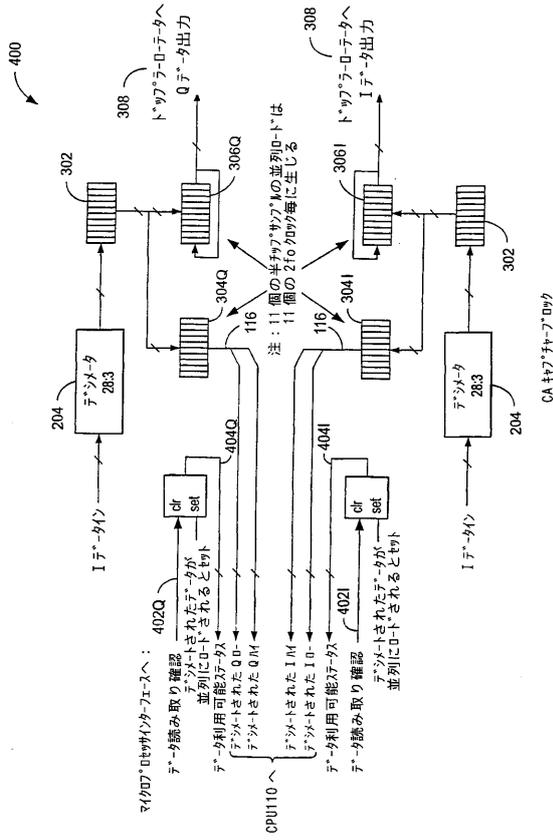
【図3A】



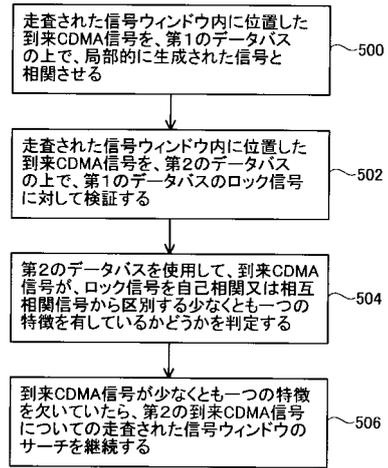
【図3B】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 フォーク ヘンリー ディー
アメリカ合衆国 カリフォルニア ロング ビーチ ジュリアン アベニュー 3150

審査官 渡辺 未央子

(56)参考文献 特開平10-257023(JP,A)
特開平06-066912(JP,A)
特開平11-118900(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/7073

G01S 5/14