

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4220550号
(P4220550)

(45) 発行日 平成21年2月4日(2009.2.4)

(24) 登録日 平成20年11月21日(2008.11.21)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4B 15/02	(2006.01)	HO4B 15/02	
HO4B 1/10	(2006.01)	HO4B 1/10	B
GO1S 5/14	(2006.01)	GO1S 5/14	

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-516241 (P2006-516241)	(73) 特許権者	398012616 ノキア コーポレイション フィンランド エフイーエンー02150 エスプー ケイララーデンティエ 4
(86) (22) 出願日	平成16年5月26日 (2004.5.26)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(65) 公表番号	特表2006-527552 (P2006-527552A)	(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(43) 公表日	平成18年11月30日 (2006.11.30)	(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
(86) 国際出願番号	PCT/FI2004/050078	(74) 代理人	100113826 弁理士 倉地 保幸
(87) 国際公開番号	W02004/109939	(74) 代理人	100108383 弁理士 下道 晶久
(87) 国際公開日	平成16年12月16日 (2004.12.16)		
審査請求日	平成18年2月8日 (2006.2.8)		
(31) 優先権主張番号	20035089		
(32) 優先日	平成15年6月10日 (2003.6.10)		
(33) 優先権主張国	フィンランド (FI)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信装置および電子装置における干渉の影響を低減する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測位装置(3)における干渉を減衰する方法であって、測位システムの衛星が送信した信号を受信し、前記受信信号を増幅する方法において、前記測位用受信装置(3)で前記受信信号の雑音レベルを決定し、前記決定した雑音レベルの変動に基づいて周期的干渉が存在する複数の時間帯を決定し、前記増幅の制御を、該決定した複数の時間帯の間で受信した信号の雑音レベルのみに基づいて行い、該決定した複数の時間帯の各々の期間中に受信した信号の雑音レベルには基づかずに行うことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記受信信号をデジタルサンプルに変換し、前記サンプルに基づいて統計値を計算し、前記統計値に基づいて雑音レベルを決定し、より強い雑音レベルを前記雑音レベルから探索し、前記より強い雑音レベルに基づいて干渉の存在を結論することを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

【請求項 3】

統計値として分散または標準偏差を利用することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

干渉中とは別様に受信した信号に基づいて測位を行うことを特徴とする請求項1、2または3に記載の方法。

【請求項 5】

前記測位用受信装置(3)が、少なくとも第1の動作モードと第2の動作モードとを有

20

し、干渉中には前記第2の動作モードで動作するように前記測位用受信装置(3)がセットされ、干渉中でない場合には前記第1の動作モードで動作するように前記測位用受信装置(3)がセットされることを特徴とする請求項1、2または3に記載の方法。

【請求項6】

測位時に前記受信信号で利用するように意図された信号が存在するかどうかを確定するために、前記受信信号に基づいて形成された前記サンプルを比較する比較対象値として測位時に少なくとも1つのしきい値を利用し、前記第1および前記第2の動作モードの双方のモードのしきい値を決定することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

少なくとも測位用受信装置(3)と、測位システムの衛星が前記測位用受信装置(3)で送信した信号を受信するアンテナ(5)と、前記受信信号を増幅する増幅器(3.2)と、干渉を減衰する手段とを具備する電子装置(1)であって、前記干渉を減衰する前記手段が、前記測位用受信装置(3)で前記受信信号の雑音レベルを決定する手段と、前記決定された雑音レベルの変動に基づいて周期的干渉が存在する複数の時間帯を確定する手段と、前記増幅器(3.2)の増幅の制御を、該確定した複数の時間帯の間で受信した信号の雑音レベルのみに基づいて行い、該確定した複数の時間帯の各々の期間中に受信した信号の雑音レベルには基づかないで行う手段と、を具備することを特徴とする電子装置(1)。

【請求項8】

前記受信信号をデジタルサンプルに変換するアナログ/デジタル変換器(3.3)、並びに、前記サンプルに基づいて統計値を計算し、より高い雑音レベルを前記雑音レベルから探索し、前記統計値に基づいて雑音レベルを決定し、前記より高い雑音レベルに基づいて干渉の存在を結論するデジタル信号プロセッサ(3.5)を具備することを特徴とする請求項7に記載の電子装置(1)。

【請求項9】

前記測位用受信装置(3)が少なくとも第1の動作モードと第2の動作モードとを有し、干渉中には前記第2の動作モードで動作するように前記測位用受信装置(3)が構成されており、干渉中でない場合には前記第1の動作モードで動作するように前記測位用受信装置(3)が構成されていることを特徴とする請求項7または8に記載の電子装置(1)。

【請求項10】

少なくとも1つのしきい値が決定され、測位時に前記受信信号で利用するように意図された信号が存在するかどうかを確定するために、前記受信信号に基づいて形成された前記サンプルを比較する手段(3.5)と、前記しきい値が前記第1の動作モードと前記第2の動作モードの双方のために決定されることを特徴とする請求項9に記載の電子装置(1)。

【請求項11】

移動通信機能を実行する手段(2)を具備することを特徴とする請求項7乃至10のいずれかに記載の電子装置(1)。

【請求項12】

測位用受信装置(3)における干渉を減衰する機械で実行可能なプログラムコマンドを含むプログラムであって、測位システムの衛星が送信した信号を受信し、前記受信信号を増幅するプログラムにおいて、前記測位用受信装置(3)で前記受信信号の雑音レベルを決定し、前記決定した雑音レベルの変動に基づいて周期的干渉が存在する複数の時間帯を確定し、さらに、前記増幅の制御を、該確定した複数の時間帯の間で受信した信号の雑音レベルのみに基づいて行い、該確定した複数の時間帯の各々の期間中に受信した信号の雑音レベルには基づかずに行う、機械で実行可能なプログラムコマンドも具備することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、測位システムの衛星が送信した信号を受信する測位用受信装置における干渉の影響を低減する方法に関する。本発明はまた、少なくとも測位用受信装置と、測位システムの衛星が送信した信号を測位用受信装置で受信するアンテナと、受信信号を増幅する増幅器と、干渉を減衰する手段とを具備する電子装置にも関する。本発明はまた、測位システムの衛星が送信した信号を受信し、受信信号の増幅が行われる測位用受信装置において干渉を減衰するための機械で実行可能なプログラムコマンドを含むプログラムにも関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

装置の所在位置を決定するために測位用受信装置を利用する装置が知られている。このような測位用受信装置は、主として衛星ベースの測位システムに搭載されている。衛星をベースとするこのような測位システムでは、測位用受信装置は、衛星の軌道パラメータなどの位相変調された情報が含まれる衛星からの送信信号を受信しようと試みる。しかし、実際には、測位用受信装置における信号強度は、特に信号の検出が難しい屋内では非常に減衰する場合があります、測位の実行が常に可能であるとはかぎらない。

【 0 0 0 3 】

1つの公知の測位システムとして、GPSシステム（全地球測位システム）があり、このGPSシステムは30基以上の衛星を具備し、この30基のうち通常、最大12基の衛星が同時に受信装置の視界内に存在する。これらの衛星は、たとえば、衛星軌道情報及び衛星のタイムデータを送信する。測位時に使用される受信装置は、測位システムに属するいくつかの衛星から受信装置へほぼ同時に送信される信号の伝搬時間を計算することによって、一般に受信装置の所在位置を決定する。測位を行うためには、一般に視界内の少なくとも4基の衛星の信号を受信して、受信装置が位置計算を行うことができるようにする必要はある。

【 0 0 0 4 】

稼働しているGPSシステムの個々の衛星は1575.42MHzの搬送周波数でいわゆるL1信号を送信する。この周波数は $154f_0$ （但し $f_0 = 10.23\text{MHz}$ ）で示される。さらに、衛星は1227.6MHzの搬送周波数、すなわち $120f_0$ でL2信号を送信する。L1信号の搬送波は50ビット/秒のビットレートでナビゲーション情報によって変調される。ナビゲーション情報には、衛星の“健康状態”と軌道とに関する情報と、衛星のローカル・クロックに関連するパラメータなどが含まれる。GPSシステムの衛星では、いわゆる原子時計がローカル・クロックとして使用される。

【 0 0 0 5 】

測位用受信装置と、移動通信装置機能を実行する手段との双方を備えた周知の装置が存在し、この装置の目的は、測位と、移動通信装置としての装置の利用との双方を実行することである。典型的には、900MHz、1800MHzおよび/または1900MHzの周波数周辺の周波数帯域が移動通信システム用として用意されている。装置のなかには、異なる周波数で作動する2または3もの移動通信システムと接続可能なものもある。

【 0 0 0 6 】

さらに、個々の移動通信装置と測位用受信装置との相互接続が可能な解決方法が開発されている。このタイプのシステムによって測位機能及び移動通信装置機能の実行が可能である。

【 0 0 0 7 】

特に、移動通信装置の送信機は、移動通信システムの周波数帯域で、且つ、調和振動数でも強い信号を形成するものである。この干渉信号は、測位時に利用する周波数帯域の雑音レベルの上昇度に対応する広帯域である。例えば、GSM送信は一次送信信号 f_{GSM} と、干渉信号 f_{GSMnoise} とを生成する。GSM送信に起因して生じる広帯域ノイズを図1に例示する。GSM1800が生み出す広帯域ノイズがGPSバンドにとって非常に重要なものであることが理解できる。GPSの測位用受信装置から見て妨害となる別のノイズに

10

20

30

40

50

は、たとえば、GPSバンド内で生じる、GSM送信に起因する干渉周波数が含まれる。これらの干渉信号は、特に移動通信装置のアンテナを介して測位用受信装置のアンテナに通じるが、測位用受信装置が移動通信装置と接続して実装されている場合、これらの干渉信号のいくつかは装置の内部にも通じ得る。

【0008】

したがって、移動通信装置の送信中に受信が行われる場合、測位システムの衛星信号の受信は最も困難になる。たとえ目的がこのような干渉信号を周囲の空間中へ拡散することのないような装置の構造を実現することであっても、装置のすぐ近くで装置がある程度まで干渉信号を放射する場合がある。装置自身の内部でこのような干渉信号の減衰を行うことは面倒なことでもある。したがって、従来技術の装置では、干渉放射が測位用受信装置にまで達することになり、この場合、測位用受信装置が、衛星により送信された弱い信号を必ずしも検出できるとはかぎらないため、測位は失敗することになる。装置自身の内部に各種の放射シールドおよび接地装置を設けても干渉放射の十分な減衰は困難であり、多くの場合、装置サイズを大きくする必要がある。従来技術の装置のなかには、この問題を解決するために、移動通信装置の作動中、測位用受信装置を動作モードにしないようにするものもある。この解決方法は実用上やっかいな方法である。というのは、測位を行うためにユーザが移動通信装置をターンオフしなければならないからである。これに対応して、ユーザは、移動通信装置のスイッチをオンにするとき、測位用受信装置のスイッチをオフにしなければならない。測位は、特に弱い信号強度に起因して長時間かかることが多い（数分間かかることさえある）、このような装置の作業性は特に良好ではない。

【0009】

たとえば、無線機器およびその他の電子装置に対して無線送信機が不都合を引き起こすことのないようにするという理由のために、無線送信機の機能は当局からの様々な命令により規制されている。しかし、このタイプの命令に従って機能する移動通信装置でも、移動通信装置に近接して機能する測位用受信装置から見て非常に有害な干渉が依然発生する場合がある。上記干渉が生じる理由として、測位用受信装置が受信する信号強度が熱雑音レベルよりもずっと下の強度であるという点が挙げられる。したがって、わずかの追加干渉であっても測位用受信装置の機能を妨げることになる可能性がある。

【0010】

多くの移動通信装置では、強い増幅を行うマルチステージ出力増幅器が送信機で使用される。増幅器段の間でのインタフェースは広帯域であり、その場合このタイプの増幅器によって広帯域ノイズが形成され、この広帯域ノイズは熱雑音レベルよりも数10デシベル上になる可能性がある。さらに、測位用受信装置よりもわずかに広い周波数で機能する多くの移動通信装置には、送信機のブースタアンプとアンテナ間にローパスフィルタが設けられているにすぎない。したがって、ブースタアンプの増幅段で形成されるノイズは少しだけ減少することになる。

【0011】

時分割多元接続(TDMA)技術を利用する移動通信装置による放射は、移動通信装置が或る時間中のみ送信を行うことなどに起因して典型的にはバースト様となる。例えばGSMシステムでは、1つの移動通信装置用として事前に8時間のうちの1時間だけが1回の呼に対して予約されている。したがって、干渉の継続時間は合計時間から見ると短いものとなる。しかし、今日では状況は変化している。というのは、1つのGSMに対して、場合に応じて1つのチャンネルで使用するのに利用可能な数時間または8時間すべての予約が移動通信装置には可能であるからである。したがって、発呼全体の間ほとんどずっと、あるいは、データコールの場合、移動通信装置がデータ送信を行うときはいつでも、測位用受信装置の機能に干渉が影響を与えることになる。

【0012】

符号分割技術に基づく多くのシステム(CDMA、符号分割多元接続; WCDMA、広帯域CDMA)でもやはり、移動通信装置は実際に発呼全体を通じてずっと連続して信号

10

20

30

40

50

を送信している。このことが、測位用受信装置における雑音レベルの上昇を引き起こす原因になる場合がある。

【 0 0 1 3 】

移動通信装置の送信機から出される強い信号が、測位衛星からの相対的にずっと弱い信号をカバーし、そのため測位が実際には妨げられたり、著しくスローダウンしたりする。特にバースト干渉の場合、外乱の影響が可能な限り小さくなるように測位用受信装置の調整を行うことは困難である。

【 0 0 1 4 】

従来技術による解決方法は、移動通信装置の送信機における干渉抑制装置の改善を図るものである。しかし、この解決方法は実際には常に可能であるとはかぎらない。というのは、例えばスペース不足などのために追加の抑制装置を移動通信装置に実装できない場合があるからである。移動通信装置の送信機で行われるベースバンド / 高周波数変換が追加の抑制装置によって弱められる場合もあり、このため移動通信装置の消費電力が増加することになる。また、このタイプの追加の抑制装置は、使用中の既製の移動通信装置に簡単に組み立てることはできない。

【 0 0 1 5 】

移動通信装置の送信機が機能している間、測位用受信装置がアンテナのスイッチを切るような方法によっても上記干渉問題の除去を目指すことが可能である。これは、スイッチと制御信号とが移動通信装置と測位用受信装置との間に構成されていることを想定するものであるが、特に、これらの装置が別個の装置として実装されている場合、このような構成が常に可能というわけではない。この構成を用いても、おそらく測位用受信装置に近接する別の移動通信装置によって生じる干渉の減衰を解決することは不可能であろう。

【 0 0 1 6 】

干渉の影響の低減を目的とする従来技術によるさらに別の解決方法として、移動通信装置の送信機が測位用受信装置で送信を行っている間、デジタル化した受信信号を 0 にセットする（言い換えれば測位用受信装置のいくつかのレジスタをゼロにする）解決方法に基づく方法がある。このような解決方法は（米国特許第 6, 1 0 7, 9 6 0 号に基づく）国際特許出願 W O 9 9 / 3 6 7 9 5 などに記載されている。この構成も、移動通信装置から測位用受信装置への制御信号構成を想定するものである。さらに、このシステムはこのような移動通信装置にとって好適なものではなく、発呼中送信機が連続送信を行うか、すべての利用可能時間のなかから送信機用として予約される送信時間量が相対的に大きくなるかのいずれかとなる。したがって実際上発呼中の測位は不可能となる。このシステムも別の移動通信装置によって生じる干渉を考慮に入れることはできない。

【 0 0 1 7 】

国によっては、特に緊急呼中に位置決めを行うことが可能な機能を移動通信装置に設けることを義務づけているところもあれば、この義務づけを予定している国もある。この場合、移動通信装置は測位を行いながらスイッチを切ることはできない。実際には、この位置決め機能付き移動通信装置は、緊急呼に関して移動通信ネットワークを利用することにより従来技術によるシステムで測位を行うことを目的とするものであることを意味するが、前述したようにこの方法は常に可能であるとはかぎらない。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 8 】

本発明の目的は、電子装置に配置された測位用受信装置内の電子装置において生じる干渉を低減する改善方法を実現することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 9 】

本発明は、雑音レベルの変動に基づいて干渉の存在の確定を図るという着想に基づくものであり、その場合、測位用受信装置で高周波段の増幅制御値を決定する際に、干渉状況が生じているときの支配的な総雑音レベルは使用されない。代わりに、増幅レベルは干渉

10

20

30

40

50

中とは別の期間に測定された総雑音レベルに基づいて制御される。さらに正確に述べれば、本発明は、測位用受信装置における受信信号の雑音レベルを決定し、この決定した雑音レベルの変動に基づいて、干渉の存在を確定することを主たる特徴とするものであり、干渉中とは別様に受信した信号の雑音レベルに基づいて増幅の制御が行われる。本発明による電子装置は、干渉の減衰手段が、測位用受信装置内の受信信号の雑音レベルを決定する手段と、決定された雑音レベルの変動に基づいて干渉の存在を確定する手段と、干渉中とは別の期間に受信した信号の雑音レベルに基づいて増幅器の増幅の制御を行う手段とを具備することを主たる特徴とするものである。本発明によるプログラムは、測位用受信装置で受信信号の雑音レベルを決定し、この決定した雑音レベルの変動に基づいて干渉の存在を確定し、干渉中とは別の期間に受信した信号の雑音レベルに基づいて増幅器の増幅の制御を行う機械で実行可能なプログラムコマンドも具備することを主たる特徴とするものである。

10

【発明の効果】**【0020】**

本発明は従来技術の解決方法に優る顕著な利点を示すものである。本発明による方法を用いて、電子装置の送信機によって生じる干渉の影響並びに測位用受信装置の動作に対する別の干渉源をかなりの程度まで減衰することが可能となる。この場合、移動通信装置が作動中のとき、上記測位用受信装置を作動状態に保つことが可能となる。この場合、例えば、ユーザは発呼中自分の所在位置を確定することが可能であり、必要に応じて、自分の所在位置の変化を追跡する。ユーザは、発呼の相手側パーティに対して電話呼を介して自分の位置データを送信することができる。さらに、本発明の好適な実施形態に基づく電子装置から、例えば緊急呼の最中などに測位データを自動的に送信することができる。この場合、正しい所在位置へヘルプを送る方が従来技術による解決方法を利用する場合よりも容易でありかつ高速となる。本発明に基づく構成は移動通信装置と測位用受信装置間での相互接続を想定するものでもない。というのは、移動通信装置から測位用受信装置へ制御信号を送信して干渉の影響を減衰するように図る必要がないからである。本発明による方法によって、測位用受信装置がバースト干渉を特定し、干渉状況に対する調整を行うようにすることも可能である。また、測位用受信装置は、移動通信システムにおいてどの移動通信装置が問題の移動通信装置であるかに関する情報を持つ必要はない。

20

【0021】

以下、添付図面を参照しながらさらに詳細に本発明について説明する。

30

【発明を実施するための最良の形態】**【0022】**

以下、移動通信装置2と測位用受信装置3とを具備する図2に例示の電子装置1によって本発明を例示する。移動通信装置2は、例えば、GSMシステムに属し、900MHzの周波数帯域を用いる移動通信装置などである。測位用受信装置3は、例えば、GPSシステムの衛星が送信した信号の受信に適用可能な受信装置などである。この種の測位用受信装置は通常、2以上の衛星が送信した信号の同時受信が可能で、測位の迅速な処理が可能な複数の受信チャンネルを具備している。しかし、GSMシステムおよびGPSシステムとは別のシステムと接続して本発明の適用が可能であることは言うまでもない。さらに、移動通信装置2が存在せず、例えば、測位用受信装置3のみが存在するような電子装置1と接続して本発明を適用することも可能であることは言うまでもない。

40

【0023】

図2には本発明の視点から見て極めて大きな特徴が示されており、実際の利用時に、電子装置1が図2に記載の機能ブロック以外の別の機能ブロックを備えるようにすることも可能であることは言うまでもない。さらに、測位用受信装置3の一部のための位相ロックループおよび基準コード生成装置などの、信号との同期および信号のモニタに必要なブロックは図2には示されていないが、これらは当業者にとって自明のものとして公知の従来技術であることを述べておくべきであろう。

【0024】

50

測位用受信装置 3 はアンテナ 3 . 1 を具備し、このアンテナ 3 . 1 を介して受信信号が高周波段 3 . 2 へ送られ、例えば、受信信号の増幅、並びに、低い中間周波数またはベースバンドのいずれかに対して上記増幅の適合を行うことが可能となる。この適合された信号がアナログ/デジタル変換器 3 . 3 へ送られ、上記信号からデジタルのサンプル化済み信号が形成される。このサンプル化信号は、例えば相関器 3 . 4 等へ送られ、上記信号は衛星の拡散符号に対応するいくつかの基準コードと相関づけられる。例えば、信号との同期を行うために信号のコード位相を確定するときなどにこれらの相関結果の利用が可能となる。これらの相関結果は例えば、デジタル信号プロセッサ 3 . 5 (DSP) へ送られ、測位時に処理されることになる。たとえただ 1 つの受信ブロック 3 . 2、3 . 3、3 . 4 が図 2 に図示されていても、実際には測位用受信装置内のいくつかの異なる衛星信号を同時に受信するためのいくつかの受信ブロックが存在することは言うまでもない。デジタル信号プロセッサは、制御ブロック 3 . 6 (CPU) でも処理すべきデータの送信を行うことができる。制御ブロック 3 . 6 は例えば電子装置のユーザ用表示部 3 . 7 に位置情報を示すことができる。ユーザはキーパッド 3 . 8 を用いて測位装置を制御することができる。デジタル信号プロセッサ 3 . 5 はアナログ/デジタル変換器 3 . 3 の出力側から、すなわちデジタル化サンプルに基づいて信号の雑音レベルを測定することができる。これらのサンプルはサーベイライン 3 . 9 でデジタル信号プロセッサ 3 . 5 に対して適用可能である。制御ブロック 3 . 6 は制御ライン 3 . 10 を介して高周波段 3 . 2 の作動を調整することができる。本明細書で後程これらの測定機能および制御機能を示すことにする。

【 0 0 2 5 】

移動通信装置 2 は、移動通信ネットワーク (図示せず) から上記信号を受信し、移動通信ネットワークへ送信するアンテナ 2 . 1 も具備する。アンテナ回路には、アンテナスイッチ 2 . 2 並びにフィルタ 2 . 3、2 . 4 等が設けられ、送信機 2 . 5 並びに受信装置 2 . 6 とこれらのフィルタとにアンテナ 2 . 1 を取り付けることができる。第 1 のフィルタ 2 . 3 はローパスフィルタであることが望ましく、送信機 2 . 5 の出力部と接続され、アンテナ 2 . 1 への調波周波数のアクセスを減衰させる。第 2 のフィルタ 2 . 4 は帯域通過フィルタであることが望ましく、上記アンテナによって受信されるが、実際の受信周波数帯域で受信されない信号は上記第 2 のフィルタ 2 . 4 によって減衰される。移動通信ネットワークのダウンリンクの周波数帯域内の信号は受信装置 2 . 6 へ送られる。移動通信装置 2 には、信号処理操作を行うデジタル信号プロセッサ 2 . 7 と、別の制御操作制御ブロック 2 . 8 とを設けることが望ましい。さらに、図 2 に基づく電子装置 1 の移動通信装置は表示部 2 . 9、キーパッド 2 . 10、コーデック 2 . 11、マイク 2 . 12 およびイヤホン/ラウドスピーカ 2 . 13 などのオーディオ手段を具備する。

【 0 0 2 6 】

個々の表示部 2 . 9、3 . 7 並びにキーパッド 2 . 10、3 . 8 が移動通信装置 2 と位置決定手段 3 用として図 2 に図示されていたとしても、表示部および/またはキーパッドを共用することも可能である。

【 0 0 2 7 】

以下は、図 2 に図示のような電子装置 1 における本発明の好適な実施形態による方法の処理についての説明である。いくつかの統計値が、アンテナが受信した信号から計算され、アナログ/デジタル変換器 3 . 3 でサンプルされ、この統計値に基づいて信号の雑音レベルが決定される。しかし、相関器 3 . 4 よりも前に熱雑音と衛星の信号とを受信信号から分離することは可能ではない。移動通信装置の送信機などの生じる可能性のある別の干渉源に起因する干渉 (ノイズ) が同様に信号の中に含まれている。したがって、これらの統計値は熱雑音と衛星信号の強度の双方に比例する値となる。このタイプの統計値として例えば分散および標準偏差などがある。これらの統計値を計算するために、測位用受信装置 3 のデジタル信号プロセッサ 3 . 5 は、例えば 1 m s などの時間設定用測定値を格納する。この後、あるいは、すでに格納中に、デジタル信号プロセッサ 3 . 5 は分散または標準偏差のような格納値から 1 以上の統計値を計算する。これらの計算された統計値は、デジタル信号プロセッサ 3 . 5 の内部レジスタ (図示せず) のようなメモリに格納される。

これらの統計値はより長い時間から異なる記憶位置まで格納される。この格納時間は、数ミリ秒または数十ミリ秒などである。したがって、格納時間中にこれらの統計値の変動をチェックし、周期的および/または散発的な偏差の検出が可能となる。デジタル信号プロセッサ 3.5 または制御ブロック 3.6 はこれら格納済み統計値のチェックを行い、総雑音レベルが当該時間中瞬間的に上昇したと結論できるような態様で、上記格納済み統計値の明らかな変動をある時点で検出できた場合、電子装置 1 の移動通信装置の送信機 2 または近くにある何らかの別の送信機が当該時点に送信信号を有すると結論を下すことが可能となる。

【0028】

デジタル信号プロセッサ 3.5 は、統計値に基づいて高周波段 3.2 の増幅の制御を行うために制御値の計算も行う。典型的には、測位用受信装置 3 において、総雑音レベルとその中に含まれる信号のレベルとがアナログ/デジタル変換器 3.3 から見て最適となるように増幅制御が行われる。この増幅制御は一般に標準偏差のより長い時間の平均値として計算することができる。本発明による方法では、干渉状況では、測定時間全体から得られる統計値を制御値の計算時に利用せず、送信機が信号を送信していない測定時間中の統計値のみを利用するということが本方法の目的として挙げられる。したがって、上記推論では総雑音レベルの上昇に関する上述の情報が利用される。換言すれば、雑音レベルで明らかに検出可能な（さらに大きな雑音レベルに対する）偏差を示している統計値は制御値の計算時には利用されない。このようにして実行する際、実際の熱雑音レベルにさらに良好に対応するように制御値の計算を行うことが可能である。

【0029】

図 3 は、総雑音レベル 301 で検知される周期的干渉の検出が可能な例示状況を示す図である。これらの周期的干渉は（図 3 に基準値 302 でマークされている）総雑音レベルを示すさらに大きな値として現れる。したがって、干渉値 302 の中心間の高周波段 3.2 の増幅は雑音レベル 303 に基づいて制御されることになる。これらの領域は添付図 3 では斜線でマークされている。さらに、雑音レベル 304 は図 3 にマークされているが、この雑音レベル 304 は図 3 の状況例では干渉の存在に対する限界値として利用される。しかし、本発明はこのタイプの 1 つの限界値の利用だけに限定されるものではなく、別の識別レベルを利用することも可能である。

【0030】

本発明による方法は、送信機によって生じる干渉が受信信号の中に著しく含まれていないとき、高周波段 3.2 の増幅が最適になることを可能とするものである。干渉レベルの上昇が明らかな状況では、アナログ/デジタル変換器 3.3 へ送られる信号の強度は大きく上昇する。干渉レベルが十分に高く上昇すれば、それはアナログ/デジタル変換器 3.3 が低下して飽和状態になっている（すなわち飽和している）ことを意味する。この状況では、たとえ入力信号の強さが依然上昇することになっても、上記アナログ/デジタル変換器 3.3 の出力はその最大値になる。このタイプの状況では、アナログ/デジタル変換器 3.3 はリミタとして機能する。アナログ/デジタル変換器 3.3 の分解能が例えば 3 ビットであれば、それは、たとえ干渉信号の強度の方が熱雑音レベルよりもわずかに数十デシベルしか強くない場合であっても、アナログ/デジタル変換器 3.3 が形成したデジタル信号において、総雑音レベルの方が熱雑音レベルよりも約 6 dB だけ高いことを意味することになる。

【0031】

測位用受信装置 3 でいくつかの識別レベル（しきい値）を利用して、これらの識別レベルに基づいて、例えば衛星が送信した信号が信号の中に含まれるかどうかについて結論が下される。測位用受信装置 3 の動作モードを例えば信号/ノイズ比に基づく動作モードにセットする際には別の識別レベルが用いられる。

【0032】

測位用受信装置 3 で強い干渉信号が検出された場合、本発明の好適な実施形態に従って測位用受信装置 3 で第 1 の動作モードから第 2 の動作モードへの動作モードの変更を行う

10

20

30

40

50

ことが可能である。第1の動作モードでは、いくつかの識別レベルの最適化は熱雑音レベルのみに従って実施される。別の動作モードでは、アナログ/デジタル変換器3.3でクリップされた信号に基づいて、すなわちアナログ/デジタル変換器3.3の出力レベルに応じて識別レベルの最適化が実行される。したがって、識別レベルのセット時に、アナログ/デジタル変換器3.3の出力時に干渉によって生じる雑音レベルの上昇を考慮に入れることが可能となる。しかし、アナログ/デジタル変換器の分解能が3ビットの場合、雑音レベルの上昇は6dB周辺となるにすぎない。これは約10~20%のパフォーマンスの低下を示すにすぎず、一方、本発明に基づく制御操作を行わない場合には、パフォーマンスは低下して著しく悪化することになる。状況によっては、従来技術による解決方法では全く測位を行うことができない場合さえある。したがって、本発明に基づく測位用受信装置2は干渉状況に合わせて行うことが可能となる。また、測位用受信装置は、移動通信装置2がどの移動通信システム(例えばGSM、CDMA、WCDMA、US-CDMAなど)に属するかに関する情報を有する必要はない。

10

【0033】

測位用受信装置3において設定間隔で受信信号の積分が行われる。このタイプの積分時間の長さは好適には1つのエポックまたはその倍数である。本発明の好適な実施形態では、干渉により生じた雑音レベルがそのまま低下して、干渉中の積分段が測位用受信装置3で気付かれないまま放置されるようになる可能性がある。さらに、バーストの周期的干渉という点から積分時間のタイミングの同期を図って、干渉状況が積分時間と同時にならないようにすることができる。目的が、電子装置1自身の移動通信装置2により生じる干渉の除去を意図するものである場合、同期時に移動通信システムの信号タイミングに関する情報を利用することが可能である。

20

【0034】

本発明は、以上の実施形態のみに限定されるものではなく、添付の請求項の範囲内で変更可能であることは明らかである。

【図面の簡単な説明】**【0035】**

【図1】周波数の関数として干渉が生じる例示の状況を示す。

【図2】簡略なブロック図で本発明の好適な実施形態に基づく電子装置を示す。

【図3】移動通信装置の送信機に起因する測位用受信装置における雑音レベルの変化の1例を簡略に示す。

30

【 図 1 】

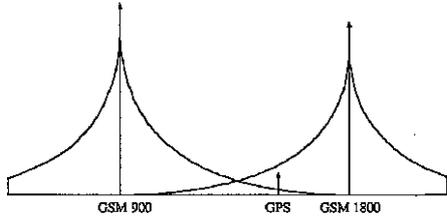


Fig. 1

【 図 2 】

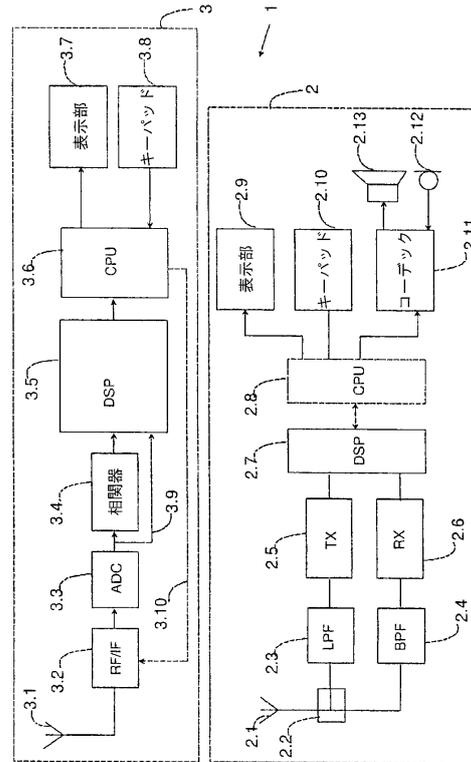


Fig. 2

【 図 3 】

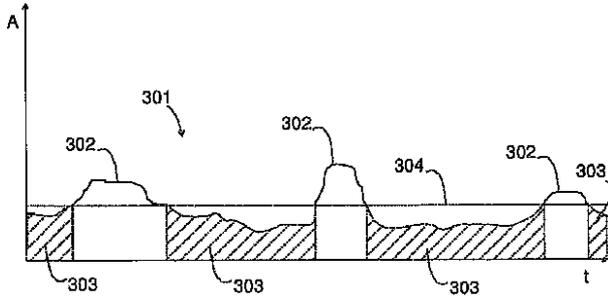


Fig. 3

フロントページの続き

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 コントラ, イルッカ

フィンランド国, エフィー - 3 9 1 6 0 ユルクヤルピ, バンハ バーサンティエ 3 3

(72)発明者 バリオ, ハッリ

フィンランド国, エフィー - 3 4 2 4 0 カメンニーミ, パトゥランティエ 1 7

(72)発明者 ピエティラ, サムリ

フィンランド国, エフィー - 3 3 5 6 0 タンペレ, エトゥンカトゥ 2 ペー 7

審査官 佐藤 敬介

(56)参考文献 特開2001-044863(JP, A)

特開平07-203512(JP, A)

特表2003-505916(JP, A)

特表2003-507954(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 15/02

H04B 1/10

G01S 5/14