

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3577241号
(P3577241)

(45) 発行日 平成16年10月13日(2004.10.13)

(24) 登録日 平成16年7月16日(2004.7.16)

(51) Int. Cl.⁷

H04B 1/18

F I

H04B 1/18

C

請求項の数 16 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平11-171765	(73) 特許権者	596092698
(22) 出願日	平成11年6月18日(1999.6.18)		ルーセント テクノロジーズ インコーポ レーテッド
(65) 公開番号	特開2000-134123(P2000-134123A)		アメリカ合衆国, 07974-0636
(43) 公開日	平成12年5月12日(2000.5.12)		ニュージャージー, マレイ ヒル, マウン テン アヴェニュー 600
審査請求日	平成12年9月22日(2000.9.22)		
(31) 優先権主張番号	09/100569	(74) 代理人	100064447
(32) 優先日	平成10年6月19日(1998.6.19)		弁理士 岡部 正夫
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100106703
			弁理士 産形 和央
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 白井 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線受信機の感度を抑圧するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおいて、受信機の受信路上に信号を受信するための方法であって、該受信機の感度を抑圧するよう、該受信路上の受信信号を減衰させることなしに、該受信路の相対的なノイズレベルを高めるために、該受信路に感度抑圧信号を注入するステップと、

該無線通信システムの動作パラメータに基づいて、該感度抑圧信号のパワーレベルを調節するステップと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法において、さらに前記受信路上の前記信号を増幅器にて増幅するステップを含み、前記注入するステップが、さらに前記感度抑圧信号を、前記増幅器の下流において前記受信路に注入する処理を含む方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法において、さらにノイズ源を前記感度抑圧信号として供給するステップを含む方法。

【請求項4】

請求項1に記載の方法において、さらに連続波信号を前記感度抑圧信号として供給するステップを含む方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法において、さらに連続波信号を変調信号源を用いて変調することで、変調された感度抑圧信号を前記感度抑圧信号として生成するステップを含む方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の方法において、前記変調ステップが前記連続波信号を I / Q 変調器に供給するステップと、前記変調信号源から I 信号および Q 信号を供給するステップと、前記 I / Q 変調器によって前記連続波信号を前記 I および Q 信号を用いて変調することで、前記変調された感度抑圧信号を生成するステップとを含む方法。

10

【請求項 7】

請求項 5 に記載の方法において、前記変調ステップが前記連続波信号を前記変調信号源からの変調信号と混合することで、前記変調された感度抑圧信号を生成する処理を含む方法。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の方法において、前記変調ステップが前記連続波信号を可変減衰器に供給するステップと、変調信号を前記可変減衰器に供給するステップと、前記可変減衰器により前記連続波信号を前記変調信号を用いて減衰することで、前記変調された感度抑圧信号を生成するステップとを含む方法。

20

【請求項 9】

請求項 5 に記載の方法において、さらに前記感度抑圧信号を前記注入ステップの前に減衰するステップを含む方法。

【請求項 10】

無線通信システムにおける、信号を受信するための受信路を有する受信機であって、感度抑圧信号路上に感度抑圧信号を生成することの可能な感度抑圧信号源と、該感度抑圧信号路および該受信路に接続される結合路であって、該受信機の感度を抑圧するように、該受信路上の受信信号を減衰させることなしに、該受信路上の相対的なノイズレベルを高めるために、該感度抑圧信号を該受信路内に注入するよう機能する結合器と、該無線通信システムの動作パラメータに基づいて、該感度抑圧信号のパワーレベルを調節する手段と、
を備えることを特徴とする受信機。

30

【請求項 11】

請求項 10 に記載の受信機において、前記感度抑圧信号源が、前記感度抑圧路上にノイズ信号を生成するノイズ源から成るものである受信機。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の受信機において、前記感度抑圧信号源が前記感度抑圧路上に連続波信号を生成する連続波信号から成る受信機。

40

【請求項 13】

請求項 10 に記載の受信機において、さらに連続波信号を生成する連続波信号源と、少なくとも一つの変調信号を生成する変調信号源と、前記連続波信号および前記少なくとも一つの変調信号を受信する変調器であって、前記連続波信号を前記少なくとも一つの変調信号を用いて変調して、変調された感度抑圧信号を前記感度抑圧信号として生成する変調器とを含む受信機。

【請求項 14】

請求項 10 に記載の受信機において、さらに前記感度抑圧信号路上に設けられた減衰器であって、前記感度抑圧信号路上の前記感度抑

50

圧信号を受信し、前記感度抑圧信号のレベルを調節する減衰器を含む受信機。

【請求項 15】

請求項 10 に記載の受信機において、さらに前記受信路上の増幅器を含み、前記結合器が前記受信路上の前記増幅器の出力の下流に配置されるようになっている受信機。

【請求項 16】

請求項 10 に記載の受信機において、前記受信路上の前記通信信号がベースバンド周波数のデジタル化された I / Q 信号の形式を持ち、前記感度抑圧信号源が擬似ランダムノイズシーケンスを前記感度抑圧信号として生成し、前記結合器が、前記受信機の感度を抑圧するために、前記擬似ランダムノイズ信号を前記デジタル化された I / Q 信号に加えるよう機能する受信機。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信、より詳細には、無線受信機の感度の抑圧に関する。

【0002】

【従来の技術】

多くのセルラおよびパーソナル通信システムにおいては、各移動体ユニットによって送信される電力レベルは、サービング基地局によって制御される。移動体ユニットの電力制御は、移動体ユニットが（移動体ユニットから基地局に向う）逆方向チャンネル上に良好な品質のリンクを維持するために必要とされる最小限の電力レベルにて送信するように遂行される。電力制御は、移動体ユニットのバッテリー寿命を向上させることに加え、加入者ユニットの逆方向チャンネルの信号対雑音比（S / N）を低減する。幾つかの状況においては、移動体ユニットからの送信電力を適当なレベルにするために、基地局の無線受信機の感度を抑圧することが必要となる。例えば、移動体ユニットの送信電力が潜在的な干渉を克服するために意図的に高く保たれている場合、基地局から移動体ユニットが実際より離れているように見えるように、基地局の感度を抑圧することが必要となることがある。こうすることで、基地局は、引き続いて、移動体ユニットに、移動体ユニットの送信電力を高く維持する制御情報を送信することとなる。感度の抑圧は、移動体ユニットが一つあるいは複数の基地局から電力制御情報を受信している場合にも必要となる。例えば、小さなカバレレッジエリア（マイクロセル）がより大きなセル（マクロセル）内に埋め込まれている符号分割多重アクセス（CDMA）システム内で、移動体ユニットがソフトハンドオフを行なう状況（つまり、移動体ユニットがマイクロセルとマクロセルと同時に通信する状況）においては、両方のセルの基地局受信機が移動体ユニットに電力制御情報を送信し、それら制御情報が衝突することがある。例えば、マイクロセルの感度が良すぎる場合、マイクロセルの基地局は、移動体ユニットに向けて、移動体ユニットに対して低い電力レベルにて送信することを指令する電力制御情報を送信する。移動体ユニットが、これに回答して、低い電力レベルにて送信した場合、マイクロセルの基地局の要求は満足できるが、ただし、この低い電力レベルは、マクロセルの基地局にとっては不十分となる。このため、マクロセルの基地局は、移動体ユニットに向けて、移動体ユニットに対してより高い電力レベルにて送信することを指令する電力制御情報を送信するが、このより高い電力レベルは、マイクロセルの基地局にとっては許容できない。従って、ハンドオフの境界の所に位置する移動体ユニットからの送信電力のレベルがマイクロセルに対して十分に高くなり、しかも、マクロセルに対しても適当となるように、マイクロセルの感度を抑圧し、基地局間の感度を適当にバランスさせることが必要となる。

20

30

40

【0003】

図 1 は、感度の抑圧が無線受信機 10 のフロントエンドにおいてどのように実現されるかを示す。受信機 10 は、低ノイズ増幅器 14 の入力の上流に接続された減衰器 12 あるいは他の損失デバイスを含む。減衰器 12 は、調節可能であり、可変な感度抑圧レベルを実

50

現する。減衰器 1 2 は、信号の電力レベルは低減あるいは減衰する一方で、ノイズの電力レベルは同一のレベルに維持することで、感度の抑圧を達成する。感度抑圧の所望のレベルに依存して、受信信号の減衰量が設定される。ノイズのレベルを維持しながら信号の電力レベルを低減することで、受信機の S/N 比が低減され、これによって、受信機の感度が低減（抑圧）される。

【 0 0 0 4 】**【 発明が解決しようとする課題 】**

ただし、受信機の感度をこの方法にて設定する方法においては、短所として、受信路 1 5 上に可変減衰器が挿入され、このために、常に、幾らかの挿入損失が発生する。この損失は、数デシベル (dB) に達し、場合によっては、受信機 1 0 の総雑音指数に大きく寄与する。従って、従来のシステムの欠点を軽減することができる無線受信機の感度を設定するための感度抑圧システムに対する必要性が存在する。

10

【 0 0 0 5 】**【 課題を解決するための手段 】**

本発明によると、受信機の感度が、感度抑圧信号、例えば、ノイズ信号を受信機の受信路上に注入し、受信路上のノイズの電力レベルを信号の電力レベルに対して調節することで、設定（抑圧）される。例えば、感度抑圧源によって、感度抑圧信号がノイズとして感度抑圧路上に供給される。感度抑圧路上の可変減衰器によって、感度抑圧信号の電力レベルが調節され、これによって、所望のレベルの感度抑圧が達成される。感度抑圧路が受信機の受信路に結合され、感度抑圧信号が受信路内に注入される。感度抑圧信号は、受信機の感度を、受信路上のノイズの電力レベルを信号の電力レベルに対して増加させることで、抑圧する。感度抑圧信号は、好ましくは、受信路内に、受信路上の主増幅器の下流において注入される。感度抑圧信号を増幅器の下流において注入した場合、感度抑圧システムの総雑音指数への寄与は、従来のように増幅器の入力の上流に信号の減衰が導入された場合と比較して低減され、感度の抑圧が要求されない場合の受信機の感度の損失はなくなる。ただし、用途に依存して、感度抑圧信号は、受信路内に、受信機の無線周波数 (RF) 段の所で注入することも、中間周波数 (IF) 段の所で注入することも、あるいはベースバンド段の所で注入することもできる。感度抑圧信号は、様々な形式を取ることができ、例えば、広帯域ノイズとすることも、連続（持続）波信号とすることも、変調信号とすることも、あるいは、デジタル擬似ランダムノイズシーケンスとすることもできる。

20

30

【 0 0 0 6 】

本発明の他の特徴および長所が、以下の詳細な説明を図面を参照しながら読むことで一層明白となるものである。

【 0 0 0 7 】**【 発明の実施の形態 】**

以下では無線受信機に対する本発明の原理による感度抑圧システムの実施例について説明するが、この感度抑圧システムは、無線受信機の感度を無線受信機の感度を抑圧することで設定するために用いられる。本発明による受信機感度抑圧システムは、これを、受信信号の動作帯域幅内の感度抑圧信号を無線受信機の受信路上に注入することによって達成する。本発明によると、受信路上に受信される信号をノイズレベルに向けて減衰するのではなく、むしろ、感度抑圧信号を用いて、受信路上のノイズの電力レベルを受信信号の電力レベルに向けて増加することで、受信機の感度が抑圧される。無線受信機は、移動体ユニットの受信機や、基地局の受信機等、感度の抑圧を必要とするどのような受信機であっても構わず、さらに、受信機は、符号分割多重アクセス (CDMA)、時間分割多重アクセス (TDMA)、Advanced Mobile Phone System (AMPS)、Global System for Mobile Communication (GSM) 等、どのようなアクセススキームを用いても構わない。多重キャリア（および受信機）を持つシステムにおいては、十分な帯域幅を持つ単一のノイズ源によって全てのキャリアの感度を同時に抑圧することもできる。

40

【 0 0 0 8 】

50

図2は、本発明の原理による受信機感度抑圧システムの一つの実施例を用いる無線受信機のフロントエンド16の略図である。ノイズダイオード等の広帯域ノイズ源18を用いて、感度抑圧信号が、低ノイズ増幅器(LNA)22の出力の下流のポイントにおいて、受信路20上に注入される。この特定の実施例によると、ノイズ源18は感度抑圧路24上に設けられ、感度抑圧路24上の可変(可調)減衰器26によって、感度抑圧路24上のノイズが可変的に減衰される。受信路20上の結合器28は、感度抑圧路上の感度抑圧信号を入力として受信し、これを受信路20内に注入することで、受信機の感度をノイズ源18からの広帯域ノイズを用いて抑圧する。可変減衰器26は、受信路20内に注入されるノイズ電力の量を調節する機能を持ち、こうして、この実施例においては異なるレベルの感度抑圧が実現される。ただし、感度抑圧信号の電力レベルは、結合器28より上流に位置するLAN22あるいは他の要素から来る増幅されたノイズの電力レベルより、僅かに小さなあるいは大きなことを要求される。感度抑圧信号の電力レベルが、増幅されたノイズの電力レベルに接近あるいはこれを超過するにつれて、感度抑圧信号が総結合雑音指数により多く寄与し、これによって、感度の抑圧が実現される。

10

【0009】

幾つかの実施例においては、制御回路29によって感度抑圧のレベルが様々なパラメータ、例えば、受信信号の電力レベルと、フレームエラー率(FER)および/あるいはビットエラー率(BER)との関係等に依存して動的に調節される。この説明の背景においては、動的な調節とは、制御回路29によって、システムの動作パラメータの変動に基づいて制御信号を送信することで、調節をトリガすることを意味する。重複するカバレッジを持つ基地局、付近の基地局および/あるいは移動体ユニットとソフトハンドオフをしている基地局の所のBER、FERおよび/あるいは対応する受信信号の電力レベルを調べることで、感度抑圧の所望のレベルが決定される。例えば、ある特定の受信電力レベルに対して、システムは特定のFERを達成するように設計されており、制御回路29は、これを実現するために、可変減衰器36を調節することで、感度抑圧の所望のレベルを達成する。感度抑圧のレベルは、例えば、基地局の付近に建物が建設されたり、セルラ構成が変更されたり、あるいは容量が変更されたりして、動作環境が変化した場合、それらに対応して変更される。

20

【0010】

図3は、本発明の原理による受信機感度抑圧システムのもう一つの実施例を示す。この特定の実施例においては、図2の広帯域信号源18を用いる代わりに、発振器30によって、感度抑圧路32上に感度抑圧信号として連続波(CW)信号が生成される。図2の実施例と同様に、受信路20内に注入される感度抑圧信号の電力レベルは、感度抑圧信号の電力レベルが結合器34の上流のノイズの電力レベルに接近するにつれて、ノイズの電力レベルを増加させる。この特定の実施例は、特に、スプレッドスペクトル(広帯域)受信機、例えば、直接シーケンススプレッドスペクトル符号分割多重アクセス(CDMA)システムに適する。スプレッドスペクトル受信機は、干渉信号、例えば、連続波(CW)感度抑圧信号をノイズ内に周波数スプレッディングする一方で、所望のスプレッドスペクトル信号はデスプレッディングする。こうして、干渉信号がスプレッディングされ、所望の信号がデスプレッディングされた場合、結果としてのスプレッディングされた干渉信号は、所望のデスプレッディングされた信号の存在下では、ノイズのように見える。

30

40

【0011】

この特定の実施例においては、受信路20上の結合器34は、連続波(CW)感度抑圧信号を受信路20内に注入するが、これは、所望のスプレッディングされたスペクトル信号の存在下では、デスプレッディングされた干渉信号のように見える。受信路20のこれより下流の部分においては、スプレッドスペクトル受信機35の残りの部分は、連続波(CW)感度抑圧信号をスプレッディングする一方で、所望のスプレッディングされたスペクトル信号をデスプレッディングする。こうして、スプレッディングされた感度抑圧信号は、所望のデスプレッディングされたスペクトル信号の存在下では、ノイズのように見える。連続波(CW)感度抑圧信号の電力が高くなればなるほど、スプレッディングされた連

50

続波（CW）感度抑圧信号の“ノイズ”電力レベルは高くなる。この効果により、連続波（CW）信号の電力レベルを調節することで、感度抑圧路32上の連続波（CW）信号のレベルを変化させることが可能である。この特定の実施例においては、可変減衰器36によって、感度抑圧路32上の連続波（CW）信号のレベルが調節される。所望のシステム性能に依存して、感度抑圧レベルを、感度抑圧信号の電力レベルに従って設定することができる。例えば、幾つかの基地局用途においては、受信される信号電力レベルと、フレームエラー率（FER）および/あるいはビットエラー率（BER）との関係を調べることで、感度抑圧の所望のレベルが決定される。重複するカバレッジを持つ基地局、付近の基地局および/あるいは移動体ユニットとソフトハンドオフをしている基地局の所のBER、FERおよび/あるいは対応する受信信号のレベルを調べることで、感度抑圧の所望のレベルが決定される。上述のような幾つかの用途においては、制御回路37によって、感度抑圧のレベルが、上述のパラメータの一つ、幾つか、あるいは全てに依存して動的に調節される。加えて、制御回路37によって、連続波（CW）信号注入源30を動的に調節することで、例えば、感度抑圧信号の連続波（CW）周波数を変化させることもできる。

【0012】

図4、5、6は、受信機感度抑圧システムの様々な実施例を示す。これら実施例においては、連続波（CW）源40、例えば、発振器によって、連続波（CW）信号が生成され、これを変調器42によって変調することで、この狭い連続波（CW）信号と比較してより広い帯域幅の感度抑圧信号が得られる。別の方法として、変調器42は、変化する周波数、複数の周波数および/あるいは変調された信号あるいは擬似ランダムノイズ信号を持つ他のタイプの感度抑圧信号を受信することで、受信機の動作帯域幅の様々な異なる部分に異なるレベルの感度抑圧を与えることもできる。受信信号強度指標（RSSI）の測定を行なうデバイスの場合のように狭帯域幅信号を用いることに問題がある幾つかの用途においては、より広い帯域幅の感度抑圧信号が必要となる。可変減衰器44によって変調された感度抑圧信号のレベルを調節することで、所望の量の感度抑圧が得られ、変調された感度抑圧信号が、結合器46によって受信路20内に注入される。より広い帯域幅の感度抑圧信号を得るためには、連続波（CW）信号の変調が、振幅変調（AM）、周波数変調（FM）、パルス幅変調（PWM）、位相変調（PM）、ノイズ変調、あるいは他の任意の形式にて、あるいはこれら様々なタイプの変調を組み合わせを用いて遂行される。

【0013】

ノイズタイプの変調は、当業者においては理解できるように、擬似ランダムノイズ（PN）コードシーケンスを用いて感度抑圧信号を変調することで実現される。このような受信機感度抑圧システムがスプレッドスペクトル受信機に用いられる場合は、ノイズ変調された感度抑圧信号が受信路20上に結合されるが、この信号は、この感度抑圧信号は受信信号とは相関されてないために、受信機45の残りの部分におけるデスプレッディングプロセスの後もノイズのように見える。前述と同様に、変調された感度抑圧信号の電力レベルが受信路20上の増幅されたノイズの電力レベルに接近あるいはこれを超えるにつれて、感度抑圧のレベルは増加する。別の方法として、可変減衰器44は、感度抑圧信号源40の電力レベルを変調器42の前で調節することで、変調された感度抑圧信号の電力レベルを調節することもできる。

【0014】

図4、5、6の各実施例において、変調器42は、様々な異なる形式にて実現される。図4の実施例においては、変調器42は、変調信号源48を含み、変調信号源48は、同相（I）信号と、直交（Q）信号を、1/Q変調器50に供給する。I/Q変調器50は、感度抑圧信号を、I信号とQ信号に従って変調するが、このときI/Q変調器50は、感度抑圧信号上に施されている変調のタイプを反映して変調された感度抑圧信号を生成する。図5においては、変調器42は、変調信号源52を含むが、この変調信号源52は、幾つかの実施例においては擬似ランダムコード発生器とされる。変調信号源52によって供給される変調信号は、ミキサー54によって、発振器40からの連続波（CW）感度抑圧信号と混合され、これによって、ノイズ変調された感度抑圧信号が生成される。ミキサー

10

20

30

40

50

54によってこうして変調された感度抑圧信号は、この混合プロセスによってミキサ54を源とする様々な異なる周波数混合された成分が生成されるために、フィルタリング(図示せず)を要する。図5の実施例においては、変調信号源52は、周波数アップ変換あるいはダウン変換されるが、変調信号の周波数アップ変換が必要な場合は、高域通過フィルタ(図示せず)を用いて、低周波成分が除去され、変調信号の周波数ダウン変換が必要な場合は、低域通過フィルタ(図示せず)を用いて、高周波成分が除去される。可変減衰器44によって、変調済みの感度抑圧信号の電力レベル、あるいは変調前の感度抑圧信号の電力レベルが調節され、これによって、適当なレベルの感度抑圧が実現される。

【0015】

図6の実施例においては、変調器42は、可変減衰器54を含み、可変減衰器54は、発振器40からは連続波(CW)信号を受信し、変調信号源56からは変調信号を受信する。可変減衰器54は、変調信号に応答して連続波(CW)信号を減衰することで、連続波(CW)信号を変調する。変調器42(可変減衰器54)は、典型的には、振幅変調(AM)あるいはパルス幅変調(PWM)を遂行する。用いられる特定の変調スキームに依存して、可変減衰器54は、連続波(CW)信号を変調信号を用いて変調することで、減衰器変調された感度抑圧信号を生成する。

【0016】

こうして、本発明による受信機感度抑圧システムは、所望の信号を減衰することなしに、受信機の感度を効果的に抑圧する。本発明による受信機感度抑圧システムは、所望の信号を減衰するのではなく、むしろ、受信機の受信路上のノイズレベルを調節することで、所望のレベルの減衰を実現する。本発明の原理による受信機感度抑圧システムの他の形態を、上に説明のシステムに要素を追加したり、これから要素を取り除いたり、あるいは上述の動作のバリエーションあるいは組合せを遂行するようにしたりして実現することも可能である。図4、5、6の幾つかの用途においては、制御回路37は、感度抑圧のレベルを、上述のパラメータを含む様々なパラメータに基づいて動的に調節する。これらパラメータに反応して、制御回路37は、感度抑圧のレベルを、例えば、可変減衰器44を制御することで調節する。さらに、制御回路37は、感度抑圧信号源40を動的に調節することで、感度抑圧信号の連続波(CW)周波数を変化させたり、感度抑圧信号の変調を動的に制御することもできる。加えて、上述の実施例はRF段内に実現されたが、受信機感度抑圧システムは、当業者においては理解できるように、本発明の利益を損なうことなく、中間周波数(IF)段や、ベースバンド段内に実現することもできる。

【0017】

例えば、図7Aは、ベースバンド(BB)段あるいは中間周波数(IF)段の所々に実現され、受信機の感度の抑圧を増すために、感度抑圧路60上のデジタル感度抑圧信号、例えば、デジタル擬似ランダムノイズコードが受信路20のデジタル領域内の少なくとも一部に注入される受信機感度抑圧システムを示す。この特定の実施例においては、加算器62によって、デジタル擬似ランダムシーケンスとデジタル化された受信信号とが加算される。受信路20のこのポイントにおいて、受信信号は、典型的には、同相(I)成分と直交(Q)成分に復調される。実現によって、受信路20の部分は、受信信号のI成分、Q成分、あるいはI成分とQ成分の両方を運ぶ。受信路20上のベースバンド(BB)段あるいは中間周波数(IF)段の所の受信信号成分は、アナログ/デジタル変換器(A/D)64によって、アナログからデジタルに変換され、デジタル変換された受信信号成分の少なくとも一部に感度抑圧信号が加算される。感度抑圧信号は、要求される感度抑圧のレベルに依存して、あるいは感度抑圧がこれら成分のある一つのタイプに対してのみ要求される場合、受信路20内のデジタル領域を構成するデジタルラインの一部にのみ加えられる。

【0018】

図7Bは、ベースバンド(BB)段あるいは中間周波数(IF)段の所々に実現され、受信機の感度の抑圧を増すために、感度抑圧路60上のデジタル感度抑圧信号、例えば、デジタル擬似ランダムノイズコードが受信路20のデジタル領域内の少なくとも一部に注入さ

10

20

30

40

50

れるもう一つの受信機感度抑圧システムを示す。この特定の実施例においては、加算器 66 によって、デジタル擬似ランダムシーケンスと復調された受信信号とが加算される。他の要素、例えば、コンバイナと結合器を加算器 66 として用いることもできる。受信路 20 のこのポイントにおいて、受信信号は、典型的には、同相 (I) 成分と直交 (Q) 成分に復調され、実現によって、受信路 20 の部分は、受信信号の I 成分、Q 成分、あるいは I 成分と Q 成分の両方を運ぶ。受信路 20 上のベースバンド (BB) 段あるいは中間周波数 (IF) 段の所の受信信号成分は、感度抑圧信号と共に、アナログ/デジタル変換器 (A/D) 68 によって、アナログからデジタル領域に変換される。この実施例においては、感度抑圧のレベルは、擬似ランダムノイズシーケンスの電力レベルを制御することによって調節される。

10

【0019】

本発明の原理から逸脱することなく、受信信号路上、受信路のベースバンド段から RF 段の間の任意の部分あるいはブランチ上、あるいは受信路に沿っての複数のポイントにおける“ノイズ”のレベルを調節することで対応するレベルの感度抑圧を達成する他の受信機感度抑圧システムを実現することもできる。加えて、説明の実施例では、感度抑圧信号は、受信路のフロントエンドの所に設けられた低ノイズ増幅器の出力の下流で注入されたが、ただし、感度抑圧信号は、受信機の受信路のこれとは異なる箇所でも注入することもできる。結合器を用いて感度抑圧信号を増幅器の下流で受信路に注入することで、低挿入損失 (約 0.5 dB) を達成することができる。感度抑圧信号を受信路内に注入するための結合器として、他のデバイス、例えば、コンバイナと加算器を用いることもできる。

20

【0020】

本発明の受信機感度抑圧システムは、上では、無線受信機のフロントエンド、あるいはスプレッドスペクトル受信機に対して用いるものとして説明されたが、ただし、本発明の受信機感度抑圧システムは、受信機の感度を抑圧することが必要とされるあらゆる受信機に対して用いることができる。例えば、本発明の受信機感度抑圧システムは、移動体ユニットに対して用いることも、あるいは、AMPS、TDMA、CDMA、広帯域 CDMA、周波数分割多重アクセス (FDMA) あるいは Digital European Cordless Telephone (DECT) 標準を用いるシステムに対して用いることもできる。加えて、本発明の受信機感度抑圧システムは、コヒーレント受信機内に実現することも、非コヒーレント受信機内に実現することも、基地局内に実現することも、あるいは移動局内に実現することもできる。さらに、本発明の原理による受信機感度抑圧システムは、アプリケーションスペシフィック集積回路、ソフトウェア駆動処理回路、および/あるいは離散要素を含む様々な方法にて実現することができる。例えば、感度抑圧のレベルを調節するため、および/あるいは感度抑圧を実現する仕方を制御するための制御回路は、上述のように受信機内の処理回路の一部として実現することもできるが、ただし、制御回路は、受信機、基地局および/あるいは基地局に接続された移動体交換センタ (MSC) によって監視される様々なパラメータに応答するように構成することもできる。上述の実施例では、制御信号は、制御回路によって、直接に、受信機感度抑圧システムの要素に送信される。ただし、制御信号を、例えば、移動体交換センタ (MSC) から送信し、これを、基地局を介して、受信機、そして、受信機の要素へとパスすることも考えられる。このように、感度抑圧回路に対するパラメータを監視する機能、受信機に対する感度抑圧の適正なレベルを決定する機能、および調節を実際に遂行する機能は、異なる箇所で遂行することもできる。上の説明は、単に、本発明の原理を解説するためのものであり、当業者においては、ここに説明の実施例 (用途) とは厳密な意味では同一でないが、ただし、本発明の精神および範囲から逸脱することのない他の様々な修正、構成、および方法を容易に考案できるものと考えられる。

30

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の技術において受信機の感度抑圧が遂行される様子を示す図である。

【図 2】本発明の原理による受信機感度抑圧システムであって、広帯域ノイズが受信機の受信路内に注入される実施例を示す図である。

50

【図3】本発明の原理による受信機感度抑圧システムであって、連続波（CW）信号が受信機の受信路内に注入される実施例を示す図である。

【図4】本発明の原理による受信機感度抑圧システムであって、I/Q変調された信号が受信機の受信路内に注入される実施例を示す図である。

【図5】本発明の原理による受信機感度抑圧システムであって、ミキサ変調された信号が受信機の受信路内に注入される実施例を示す図である。

【図6】本発明の原理による受信機感度抑圧システムであって、減衰器変調された信号が受信機の受信路内に注入される実施例を示す図である。

【図7A】ベースバンド（BB）段あるいは中間周波数（IF）段の所に実現され、受信機の感度の抑圧を増すために、感度抑圧路60上のデジタル感度抑圧信号が受信路20のデジタル領域内の少なくとも一部に注入される受信機感度抑圧システムを示す図である。

10

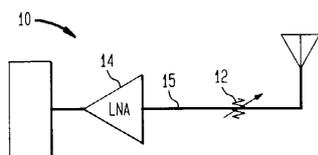
【図7B】ベースバンド（BB）段あるいは中間周波数（IF）段の所に実現され、受信機の感度の抑圧を増すために、感度抑圧路60上のデジタル感度抑圧信号が受信路20のデジタル領域内の少なくとも一部に注入されるもう一つの受信機感度抑圧システムを示す図である。

【符号の説明】

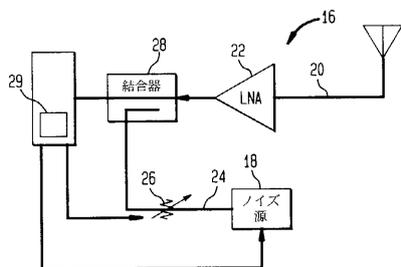
- 16 フロントエンド
- 18 広帯域ノイズ源
- 22 低ノイズ増幅器（LNA）
- 24 感度抑圧路
- 26 可変減衰器
- 28 結合器
- 29 制御回路

20

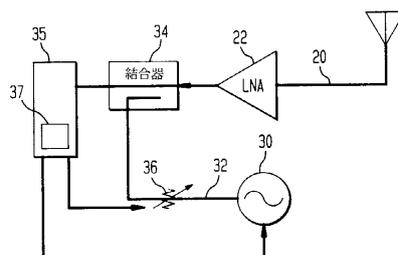
【図1】



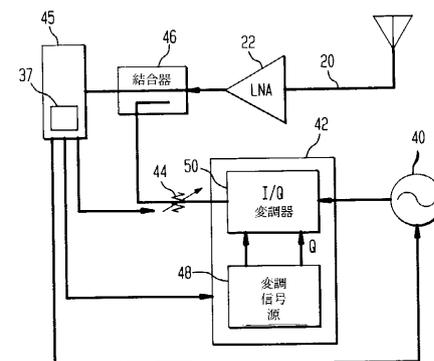
【図2】



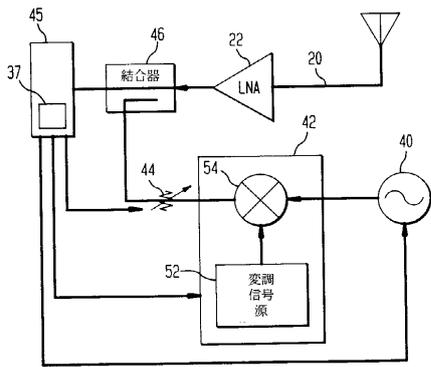
【図3】



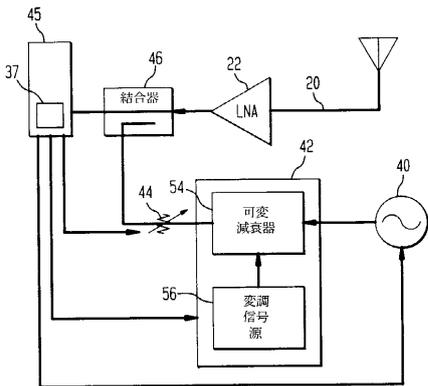
【図4】



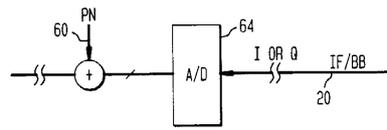
【 図 5 】



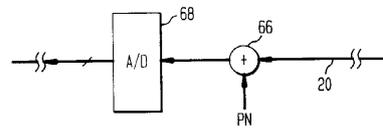
【 図 6 】



【 図 7 A 】



【 図 7 B 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100091889
弁理士 藤野 育男
- (74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
- (74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通
- (74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
- (74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎
- (74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
- (72)発明者 マイケル ユージェン パーク
アメリカ合衆国 07950 ニュージャージー, モリス プレインズ, レイクビュー ドライヴ
20
- (72)発明者 ジョセフ ザデウス リボウスキー
アメリカ合衆国 01719 マサチューセッツ, ボックスボロー, セダーウッド ロード 96
- (72)発明者 レオナード エドワード オーボイル
アメリカ合衆国 07757 ニュージャージー, オーシャンポート, バートミル コート 2
4
- (72)発明者 ルロン ジー . ヴァン ダイク
アメリカ合衆国 07054 ニュージャージー, パーシパニー, ファーミングデール ロード
16
- (72)発明者 ジャック チ - チー ウェン
アメリカ合衆国 07054 ニュージャージー, パーシパニー, デイトン ロード 55

審査官 伏本 正典

(56)参考文献 米国特許第04742561 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04B1/16-1/58