

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

増幅器と、

目標信号が前記増幅器の出力に現われない期間に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定するように構成される自動利得制御器と、

を具備する無線通信装置。

【請求項 2】

前記自動利得制御器は更に前記目標信号が前記増幅器の出力に現われない第 2 の期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように構成される、請求項 1 の装置。

10

【請求項 3】

前記増幅器からの前記出力からサンプルを抽出するように構成されるスライサを更に具備し、前記自動利得制御器は更に前記期間中にサンプルから前記増幅器に対する前記利得を決定するように構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 4】

前記スライサは 1 ビットスライサで構成される、請求項 3 の装置。

【請求項 5】

前記自動利得制御器は更に

前記サンプルを処理し、

前記処理済みサンプルを閾値と比較し、

前記比較に基づいて前記増幅器のための前記利得を決定するように構成される、請求項 3 の装置。

20

【請求項 6】

前記スライサから出力される前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を有し、前記自動利得制御器は更に

前記期間中に前記第 1 の値を有するサンプルの割合を閾値割合と比較し、

前記比較に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように構成される、請求項 5 の装置。

【請求項 7】

前記第 1 の値は論理状態 1 でなり、前記第 2 の値は 0 の論理状態である、請求項 6 の装置。

30

【請求項 8】

前記第 1 の値は 0 の論理状態でなり、前記第 2 の値は 1 の論理状態でなる、請求項 6 の装置。

【請求項 9】

前記スライサは更に閾値に基づいて前記増幅器からの前記出力からサンプルを抽出するように構成され、前記自動利得制御器は前記期間中に前記サンプルから前記スライサのための前記閾値を決定するように構成される、請求項 3 の装置。

【請求項 10】

第 2 増幅器を更に具備し、前記自動利得制御器は更に前記期間中に前記スライサから出力する前記サンプルから前記第 2 増幅器のための利得を決定するように構成される、請求項 3 の装置。

40

【請求項 11】

前記増幅器及び第 2 増幅器の一方は低雑音増幅器により構成され、前記増幅器及び第 2 増幅器の他方は可変利得増幅器により構成される、請求項 10 の装置。

【請求項 12】

前記増幅器は低雑音増幅器又は可変利得増幅器のいずれかにより構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 13】

前記自動利得制御器は

50

最小要求利得解像度を取得し、

最小と最大仮想的利得パラメータとの差が前記最小要求利得解像度以下となるまでシステムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮想利得パラメータ及び最善仮想利得パラメータを再帰的に設定し、

前記最善仮想利得パラメータに基づいて前記増幅器のための利得を決定するように構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 1 4】

目標信号を増幅する手段と、

前記目標信号が前記増幅手段の出力に現われない期間中に前記増幅手段からの出力に基づいて前記増幅手段に対する利得を自動的に制御する手段と、

を具備する無線通信装置。

10

【請求項 1 5】

前記増幅手段に対する利得を自動的に制御する前記手段は前記目標信号が前記増幅手段の出力に現われる第 2 の期間中に前記増幅手段からの出力に基づいて前記増幅手段のための前記利得を決定する手段を更に具備する、請求項 1 4 の装置。

【請求項 1 6】

前記増幅手段からの出力からサンプルを抽出するサンプリング手段を更に具備し、前記増幅手段のための利得を自動的に制御する前記手段は前記期間中に前記サンプルから前記増幅手段のための前記利得を決定する手段を更に具備する、請求項 1 4 の装置。

【請求項 1 7】

20

前記サンプリング手段はスライサで構成される、請求項 1 6 の装置。

【請求項 1 8】

前記スライサは 1 ビットスライサで構成される、請求項 1 6 の装置。

【請求項 1 9】

前記増幅手段の利得を自動的に制御する前記手段は

前記サンプリング手段から出力される前記サンプルを処理する手段と、

前記処理済みサンプルを閾値と比較する手段と、

前記比較に基づいて前記増幅器のための利得を決定する手段と、

を更に具備する、請求項 1 6 の装置。

【請求項 2 0】

30

前記増幅手段から出力する前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を含み、前記増幅手段の利得を自動的に制御する前記手段は

前記期間中に前記第 1 の値を有するサンプルの割合を閾値割合と比較する手段と、

前記比較に基づいて前記増幅手段に対する前記利得を決定する手段と、を更に具備する、請求項 1 9 の装置。

【請求項 2 1】

前記第 1 の値は論理状態 1 でなり、前記第 2 の値は 0 の論理状態でなる、請求項 2 0 の装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 の値は 0 の論理状態でなり、前記第 2 の値は 1 の論理状態でなる、請求項 2 0 の装置。

40

【請求項 2 3】

前記増幅手段は閾値に基づいて前記増幅手段からの出力からサンプルを抽出するように構成され、前記期間中に前記サンプリング手段から出力する前記サンプルから前記サンプリング手段に対する前記 1 値を決定する手段を更に具備する、請求項 1 6 の装置。

【請求項 2 4】

前記目標信号を増幅する第 2 手段を更に具備し、前記増幅手段の利得を自動的に制御する前記手段は前記期間中に前記サンプリング手段から出力する前記サンプルから前記第 2 増幅手段のための利得を決定する手段を更に具備する、請求項 1 6 の装置。

【請求項 2 5】

50

前記増幅手段及び前記第 2 増幅手段の一方は低雑音増幅器により構成され、前記増幅手段及び前記第 2 増幅手段の他方は可変利得増幅器で構成される、請求項 2 4 の装置。

【請求項 2 6】

前記増幅手段は低雑音増幅器又は可変利得増幅器のいずれかにより構成される、請求項 1 4 の装置。

【請求項 2 7】

前記増幅手段の利得を自動的に制御するための前記手段は

最小要求利得解像度を取得する手段と、

最小と最大仮想利得パラメータとの差が前記最小要求利得解像度以下となるまで前記システムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮想利得パラメータ並びに最前仮想利得パラメータを再帰的に設定する手段と、

前記最前仮想利得パラメータに基づいて前記増幅手段のための前記利得を決定する手段と、

を更に含む、請求項 1 4 の装置。

【請求項 2 8】

増幅器によって目標信号を増幅すること、

前記目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅手段からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を自動的に制御すること、

含む、自動利得制御方法。

【請求項 2 9】

前記利得の前記自動制御は前記目標信号が前記増幅器の出力に現れる第 2 期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定することを含む、請求項 2 8 の方法。

【請求項 3 0】

前記増幅器からの出力を増幅することを更に含み、前記利得の前記自動制御は前記期間中に前記サンプルから前記増幅器に対する前記利得を決定することを更に含む、請求項 2 8 の方法。

【請求項 3 1】

前記利得の前記自動制御は

前記サンプルを処理すること、

前記処理済サンプルを閾値と比較すること、

前記比較に基づいて前記増幅器のための前記利得を決定すること、

請求項 3 0 の方法。

【請求項 3 2】

前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を含み、前記利得の前記自動制御は

前記第 1 の値を有するサンプルの割合を前記期間中の閾値割合と比較すること、

前記比較に基づいて前記増幅器のための前記利得を決定すること、

を更に含む、請求項 3 1 の方法。

【請求項 3 3】

前記第 1 の値は論理状態 1 を含み、前記第 2 の値は 0 の論理状態を含む、請求項 3 2 の方法。

【請求項 3 4】

前記第 1 の値は 0 の論理状態を含み、前記第 2 の値は 0 の論理状態を含む、請求項 3 2 の方法。

【請求項 3 5】

前記増幅器からの出力からサンプルを抽出することは閾値に基づいており、前記利得の前記自動制御は前記期間中に前記閾値を決定することを含む、請求項 3 0 の方法。

【請求項 3 6】

第 2 増幅器を更に含み、前記利得の前記自動制御は前記期間中に前記サンプルから前記第 2 増幅器に対する利得を決定することを含む、請求項 3 0 の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 37】

前記利得の前記自動制御は

最小要求利得解像度を取得すること、

最小と最大仮定利得パラメータとの差が前記最小要求利得解像度以下となるまで前記システムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮想利得パラメータ並びに最前仮定利得パラメータを再帰的に設定すること、

前記最前仮定利得パラメータに基づいて前記増幅手段のための前記利得を決定すること

、
を更に含む、請求項 28 の装置。

【請求項 38】

増幅器の利得を自動的に制御するためのコンピュータプログラム製品であって、

目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定することを実行可能にするコードを含む、コンピュータプログラム製品。

【請求項 39】

増幅器と、

目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器のための利得を決定するように構成される自動利得制御器と、

前記目標信号に基づいて音を生成するように構成される変換器と、

を具備する、携帯セット。

【請求項 40】

増幅器と、

目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器のための利得を決定するように構成される自動利得制御器と、

前記目標信号に基づいて表示を提供するように構成されるユーザインタフェースと、
を具備する、時計。

【請求項 41】

増幅器と、

目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器のための利得を決定するように構成される自動利得制御器と、

前記目標信号に基づいてデータを発生するように構成されるセンサと、
を具備する、検出装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は一般的に通信システムに監視、特に受信機で自動利得制御を行うための概念及び技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

ピア対ピアネットワークは普通にアドホック接続を介して無線装置を接続するために使用される。これらネットワークは通常セントラルサーバと通信する伝統的クライアント-サーバモデルとは異なる。ピア対ピアネットワークは互いに直接通信する等しいピア装置だけを有する。そのようなネットワークは多くの目的のために有効である。ピア対ピアネットワークは、例えば、短距離又は屋内アプリケーションのための家庭用電線交換システムとして使用されてもよい。これらネットワークはいつもパーソナル無線エリアネットワーク(WPAN)と呼ばれ、ビデオ、オーディオ、ボイス、テキスト、及び短距離での無線装置間の他の媒体を効率的に伝送するために有効である。

【0003】

WPANは家庭又は小事務所における装置に対して接続性を提供してもよく又は人によって運ばれる装置に対して接続性を提供するために使用されてもよい。代表的シナリオで

10

20

30

40

50

は、W P A Nは数十メートルの単位の範囲内の装置に対して接続性を提供する。幾つかのアプリケーションでは、携帯電話のような携帯機器が、例として、パルス状超広帯域（U W B）通信を用いてヘッドセットと通信してもよい。比較的小量の電力を消費する装置は一般的にこれら及び他のタイプのアプリケーションにおいて望ましい。そのような装置の低電力消費は小型バッテリーサイズ及び／又は長バッテリー寿命を可能にする。

【 0 0 0 4 】

この目的を達成するために、例として、パルス位置変調（P P M）を持つパルス状U W B技術を実行する物理レイヤ設計方法は低電力及び低複雑性システム設計のために利用されていた。しかしながら、そのようなアーキテクチャを実施するために必要なR F設計はアナログエネルギー検出ベースP P M復調器から生じるもののような重大な挑戦に直面する。あるアプリケーションでは、デジタル復調を伴うスライサベースアーキテクチャの実施がエネルギー集中ベース方法に比べて電力消費を減少する効率的な方法である。

10

【 0 0 0 5 】

同時に、スライサベースアーキテクチャは、一般的に、微細自動利得制御（A G C）を必要とする。特にU W Bシステムにおいて、微細A G Cレベルを設定ことは大きな電力消費コスト及び／又はリンクパケットコストを持つことができ、それによって、スライサベースアーキテクチャが節電の観点から持つ幾つかの利点を無効にする。従って、最小電力消費及びリンクパケットコストを用いて微細A G C推定を可能にする方法のための技術の必要性がある。

20

【 発 明 の 概 要 】

【 0 0 0 6 】

開示の態様によると、装置は増幅器及び目標信号が増幅器の出力に現われない期間に増幅器からの出力に基づいて増幅器の利得を決定するように構成される自動利得制御器を含む。

【 0 0 0 7 】

開示の他の態様によると、装置は目標信号を増幅する手段及び目標信号が増幅手段の出力に現われない期間に増幅手段からの出力に基づいて増幅手段の利得を自動的に制御する手段を含む。

【 0 0 0 8 】

開示の更の態様によると、自動利得制御方法は増幅器によって目標信号を増幅すること、及び目標信号が増幅器の出力に現われない期間に増幅手段からの出力に基づいて増幅器の利得を自動的に制御することを含む。

30

【 0 0 0 9 】

開示の更なる態様にさらによると、増幅器の利得を自動的に制御するコンピュータプログラム製品は目標信号が増幅器の出力に現われない期間に増幅手段からの出力に基づいて増幅器の利得を決定するために実行できるコードを有するコンピュータ読取り可能媒体を含む。

【 0 0 1 0 】

開示の他の態様によると、開示の他の態様によると、携帯装置は増幅器と、目標信号が増幅器の出力に現われない期間に増幅器からの出力に基づいて増幅器の利得を決定するように構成される自動利得制御器と、目標信号に基づいてサウンドを発生するように構成される変換器とを含む。

40

【 0 0 1 1 】

開示の更に他の態様によると、時計は増幅器と、目標信号が増幅器の出力に現われない期間に増幅器からの出力に基づいて増幅器の利得を決定するように構成される自動利得制御器と、目標信号に基づいて表示を提供するように構成されるユーザインタフェースとを含む。

【 0 0 1 2 】

開示の更なる態様に更に従うと、検出装置は増幅器と、目標信号が増幅器の出力に現われない期間に増幅器からの出力に基づいて増幅器の利得を決定するように構成される自動利

50

得制御器と、目標信号に基づいてデータを生成するように構成されるセンサとを含む。

【0013】

本発明の他の態様はそこには図説により本発明の種々の態様だけが示され、説明されている次の詳細な説明から当業者に容易に明らかであろうことは理解される。実現されるように、本発明は他の及び異なる態様を可能にし、その幾つかの詳細は全て本発明の範囲から逸脱しないで種々他の観点において変更を可能にする。従って、図面及び詳細な説明は実際に説明するようにそして限定されないように留意されるべきである。

【0014】

本開示の種々態様は添付図面において、例として示され、限定として示されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】無線通信システムの例を示す概念図である。

【図2】受信機の例を示す概略ブロック図である。

【図3】AGCを備えた受信機の例を示す概略ブロック図である。

【図4A】AGCアルゴリズムの例を表すフローチャートを示す。

【図4B】AGCアルゴリズムの例を表すフローチャートを示す。

【図5】受信機の機能の例を示す概念ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

開示の種々態様が以下に説明される。ここでの教示は種々の形態で実施されてもよく、任意の特定の構成、機能又はここに開示されている両方は代表であるに過ぎないことは明らかである。この教示に基づいて当業者はここの開示された態様は他の態様から独立して実行されてもよく、これら態様の2つ以上が種々方法で組み合わせられてもよいことは言うまでもない。例えば、装置は実施されてもよく、又は方法はここに説明されている態様の幾つかを用いて実行されてもよい。更に、そのような装置は実施されてもよく又はそのような方法は他の構成、機能、又はここに説明された態様の1つ以上に加えて又はそれら以外に構成及び機能を用いて実行されてもよい。態様は請求項の1つ以上の要素で構成されてもよい。

【0017】

受信機の幾つかの態様が提供される。受信機は、例として、携帯装置、マイクロホン、医療装置、生体センサ、心拍モニタ、歩数計、EKG装置、ユーザI/O装置、時計、遠隔制御、スイッチ、タイヤ空気圧モニタ、娯楽装置、コンピュータ、店頭装置、補聴器、セットトップボックス、携帯電話、又はある種の無線信号伝達能力を持つ他の装置に組み込まれてもよい。装置は無線通信リンクを介して送信又は受信される信号に基づいて機能を行う種々コンポーネントを含んでもよい。例として、ヘッドセットは無線通信リンクを介して受信される信号に基づいて可聴出力を提供するように構成される変換器を含んでもよい。時計は無線通信リンクを介して受信される信号に基づいて視覚出力を提供するように構成される表示器を含んでもよい。医療機器は無線通信リンクを介して送信されるべき検知信号を発生するように構成されるセンサを含んでもよい。

【0018】

或いは、受信機は通信システム用のアクセス装置（例えば、Wi-Fiアクセスポイント）に組み込まれてもよい。例として、装置は有線又は無線通信リンクを介して他ネットワーク（例えば、インターネット（登録商標）のような広域ネットワーク）への接続性（connectivity）を提供してもよい。従って、装置は装置102（例えば、Wi-Fi局）が他のネットワークにアクセスすることを可能にするかもしれない。

【0019】

幾つかの構成では、受信機は無線ネットワークを他のノードにアクセスするアクセスポイントの一部であってもよい。多くのアプリケーションでは、受信機は受信だけでなく送信する装置の一部であってもよい。故にそのような装置は分離コンポーネントである送信

10

20

30

40

50

機又は「トランシーバ」として知られている単一コンポーネントに受信機と一体にされる送信機を必要とすることになる。当業者は容易に理解するように、この開示の全体に説明されている種々の概念は受信機が独立型装置、トランシーバに一体化される、又は無線通信システムでのノートの一部であるか否かに関係なく任意の受信機能に適用できる。

【0020】

ここの教示は（例えば、パルスベース信号伝達方式及び低デューティサイクルモードを用いて）低電力アプリケーションに使用するのに適しており、（高帯域幅パルスを使用して）比較的高データレートを含むさまざまなデータレートをサポートする。例として、受信機の種々携帯を含む装置は（例えば、数ナノ秒の単位の）比較的短い長さと比較的高帯域幅を有する超広帯域（UWB）を利用してもよい。パルス状UWB信号は非常に少ない電力消費の非常に短いパルスで送信されるので、この技術は多くのアプリケーションによく適している。しかしながら、当業者は容易に理解するように、この開示の全体に示される種々態様は種々の無線通信システムに対する受信機に同様に適用できる。従って、パルス状UWBシステムのどの参照も種々の態様は広範囲のアプリケーションを持つとの了解の下で種々の態様を説明することだけを意図している。例として、この開示の全体にわたり説明される種々態様はブルーーツ（商標登録）、802.11のための受信機、及び他の無線技術に適用されてもよい。

【0021】

無線通信システムの例が図1を参照して説明する。無線通信システム100は種々の他の無線ノード104と通信するラップトップコンピュータ102によって示される。この例では、コンピュータ102はデジタルカメラ104Aからデジタル写真を受信してもよく、プリントのためにプリンタ104Bに文書を送信してもよく、スマートバンドエイド104Cと通信してもよく、携帯端末（PDA）104Dで電子メールと同期してもよく、デジタルオーディオプレーヤ（例えば、MP3プレーヤ）104Eに音楽ファイルを転送してもよく、大容量記憶装置104Fにデータ及びファイルをバックアップしてもよく、時計104Gに時間を設定してもよく、検知装置104H（例えば、生体センサ、心拍数モニタ、歩数計、EKG装置、などのような医療機器）からデータを受信してもよい。デジタルオーディオプレーヤ104Eからオーディオを受信するヘッドセット106（例えば、ヘッドホン、イヤホン、など）が示される。

【0022】

無線通信システム100の構成において、コンピュータ102は広域ネットワーク（WAN）（即ち、地域的、全国的又は世界的領域さえもカバーする無線ネットワーク）へアクセスポイントを提供する。WANの1つの一般的な例はインターネットである。WANの他の例はCDMA2000、音声、データを送るためコード分割多重アクセス（CDMA）を使用する電気通信標準、及びモバイル加入者間の信号伝達をサポートするセルラネットワークである。セルラネットワークは時々無線広域ネットワーク（WWAN）と呼ばれる。WWANの他の例は空中インターフェースのCDMA2000系列の一部である発展データ最適化（EV-DO）又は超モバイル広帯域（UMB）、その両方のようなモバイル加入者に広帯域インターネットアクセスをするセルラネットワークである。代わりに又は追加的に、コンピュータ102はイーサネットモデムへのUWB接続、又はローカルエリアネットワーク（LAN）（即ち、家庭、事務所、コーヒ点、輸送拠点、ホテル、などでの数十又は数百メートルを一般的にカバーするネットワーク）に対する他のインターフェースを有してもよい。

【0023】

上述した無線通信システム及び他のシステムで用いるのに適している受信機の幾つかの例が図2-4を参照して提供する。

【0024】

図2を参照すると、信号源202は符号シンボルでなる情報を発生し、この情報で搬送信号を変調する。情報は畳み込み符号（convolutional codes）、ターボ符号（Turbo codes）、又は他の適切な符号化方式で符号化されてもよい。その後、変調搬送信号は無線チ

10

20

30

40

50

チャンネル 204 を介して受信機 206 に送信される。

【0025】

受信機 206 にて、変調搬送信号はフロントエンドでアナログ回路で処理される。アナログ回路の概念例が図 2 に示される。これはアンテナ 208、バンドパスフィルタ (BPF) 210、低雑音増幅器 (LNA) 212、スクエアラ (squarer) 214、ローパスフィルタ (LPF) 216、及び可変利得増幅器 (VGA) 217 を含む。この例では、変調搬送波はアンテナ 208 で受信され、無線チャンネル 204 から受信される帯域外雑音及び干渉を取り除くために BPF 210 に供給される。BPF 210 からのフィルタ処理済み信号は LNA 212 に供給する。これは良好な雑音性能をもって増幅を行う。LNA 212 からの増幅信号はその後スクエアラ 214 に供給される。スクエアラ 214 は増幅信号から信号の大きさを求めるために使用される。スクエアラ 214 はダウンコンバート (図示せず) のちに RF で、又は中間周波数で直接に実施されてもよい。或いは、LPF 216 はスクエアラ 214 に固有であってもよい。LPF 216 応答は固定されてもよく又は適応的に制御されてもよい。LPF 216 からの出力する信号は更に増幅するために VGA 217 に供給される。

10

【0026】

VGA 217 から出力する信号はスライサ 218 によってサンプルを抽出される。この例でのスライサ 218 は 1 ビットスライサであるが、N が追加のシステム設計パラメータの場合には N ビットスライサとなる。1 ビットスライサはサンプリング周波数 f_s で信号に関する 1 ビットの決定をする。サンプリング周波数は固定されてもよく又は性能最適化のために適応的に制御されてもよい。

20

【0027】

スライサ 218 からサンプル出力は信号源 202 によって送信される信号によって搬送される情報を表すデータを回復するためデジタル復調器 220 に供給される。復調器 220 の構成は信号源 202 で実施される変調方式に依存する。当業者が理解するように、信号源 202 によって送信される信号は複数の周知の変調方式のどれかによって変調されてもよい。適当な復調器 220 の 1 つの例は代理人制御番号 072363 を持つ米国特許出願番号 12/099,686 に開示されている。その内容は引用により援用される。

【0028】

復調器 220 によって回復されるデータはデータ受信装置 (data sink) 226 によって更に処理するためのデジタルビットストリームに符号化シンボルデータからなるデータを変換するため復号器 220 に供給される。データ受信装置 226 の特定の実施は特定のアプリケーションに依存することになる。例として、データ受信装置はヘッドセットのための変換器、時計のためのユーザインタフェース、及び感知装置のためのセンサであってもよい。

30

【0029】

図 3 を参照すると、受信機が AGC 228 と共に示されている。AGC 228 は LNA 利得、VGA 利得及び / 又はスライサ閾値を適応的に制御するために使用されてもよい。特に、AGC 228 は LNA 利得、VGA 利得及び / 又はスライサ閾値を雑音と干渉に基づき、信号レベルに基づかないで決定する。この例では、LNA 利得、VGA 利得及び / 又はスライサ閾値は信号が存在しない場合にある期間 (即ち、AGC 走査) 中に決定される。しかしながら、幾つかのアプリケーションでは、受信機 206 は信号が AGC 走査中に存在しないことを確認することができなくてもよい。これらのアプリケーションでは、推定利得レベルでの誤差による任意の性能損失は定量化されても、リンクマージンに占められてもよい。場合によっては、パフォーマンスインパクトを軽減するシステム特定解決策がある。例として、時間飛び越し UWB システムでは、AGC 走査は信号獲得の可能性を最小にするときに助力となるかもしれない時間飛び越しをしなくても行ってもよい。他の方法は取得後に決定指向微細 AGC 制御 (decision directed fine AGC control) を持つことである。

40

【0030】

50

A G C 走査中に、1 ビットスライサ 2 1 8 は各ビットが 2 つの値の 1 つ（即ち、論理状態「0」又は論理状態「1」）である一連のビットを出力する。A G C 2 2 8 は A G C 走査中にスライサ 2 1 8 から出力する「1」の平均割合を評価し、それを事前に特定したレベルと比較する。或いは、A G C 2 2 8 はスライサ 2 1 8 から出力する「0」の平均割合を評価し、同様に比較を行ってもよい。L N A 利得、V G A 利得、スライサ閾値、又はその任意の組合せが、目標に合うことを確認するために上又は下に調整される。

【0031】

A G C によって使用されるアルゴリズムの例が図 4 A 及び 4 B に示されたフローチャートに関して説明する。図 4 A 及び 4 B に示されるアルゴリズムは双部分探索 (bi-sectional search) を採用し、スライサ閾値レベルが一定に留まり、L N A 及び V G A 利得だけが調整されるものと仮定する。しかしながら、上述したように、増幅器利得及びスライサ閾値の任意の組合せが A G C アルゴリズムによって制御されてもよい。図 4 A 及び 4 B に示されるアルゴリズムにおいて、所定利得レベルの仮定に対して、「最良」利得が L N A 2 1 2 と V G A 2 1 7 のいずれか又はその両方の利得を調整するために決定及び使用される。

10

【0032】

図 4 A において、L N A 2 1 2 の利得が設定される。図 4 A に示される態様では、V G A 2 1 7 の可変利得は V G A の最小利得に設定される。図 4 A のブロック 4 1 0 a に示されるように、A G C アルゴリズムはシステムパラメータを取得する初期ステップを含む。この例でのシステムパラメータはスライサ出力が収集される期間 T_{hyp} (秒) を含む。理想的には、この期間は目標信号が受信されないときに生じる。システムパラメータは更にスライサによって出力する 1' の平均確率 $s_{p_{th}}$ のための目標、L N A の最小及び最大利得レベル LNA_{min} 、 LNA_{max} 、及び L N A のための最小要求利得分解能 $Res_{min, LNA}$ を含む。最小要求利得分解能 (minimum required gain resolution) はシステム設計プロセスの間に決定されてもよい。説明の簡単化のために、L N A 利得レベルは分解能 $Res_{min, LNA}$ によって dB スケールで等距離となると仮定する。更に、L N A 利得レベルの数は $2^N - 1$ (N は整数) であると仮定される。一般的ケースへの拡張は直接的である。

20

【0033】

更に、図 4 A に示されるアルゴリズムにおいて、パラメータ「H」（即ち、 H_{min} 、 H_{max} 、 H_{hyp} 、 H_{best0} ）は利得値を表すため又はアルゴリズム全体にわたって制限するために使用される。パラメータ H_{best} は現在利得レベル仮定のための利得レベル（「現在利得レベル」）を表す。パラメータ H_{min} 及び H_{max} は所定の仮定のための最小及び最大利得レベルを表す。パラメータ p_{best} は最善利用可能利得設定 H_{best} に対応するメトリクスを表し、パラメータ p_{hyp} は利得レベルが H_{hyp} であるときにスライサ出力にて 1' の評価確率を表す。図 4 A のアルゴリズムでは、参照及び最大利得レベル LNA_{min} 、 LNA_{max} が dB で特定されると仮定される。

30

【0034】

最小及び最大利得 H_{min} 、 H_{max} のためのパラメータ、最善利用可能利得設定 H_{best} 、及び最善利用可能利得設定に対応するメトリック p_{best} が図 4 A のブロック 4 2 0 a に示されるように初期化される。初期に、最小利得 H_{min} がシステムパラメータ $LNA_{min} - Res_{min, LNA}$ を割当てられ、最大利得 H_{max} はシステムパラメータ $LNA_{max} + Res_{min, LNA}$ の値を割当てられる。例えば、 $LNA_{min} = 10 \text{ dB}$ 、 $LNA_{max} = 20 \text{ dB}$ 及び $Res_{min, LNA} = 1 \text{ dB}$ ならば、 H_{min} は 9 dB に割当てられ、 H_{max} は 21 dB に割当てられる。最善利用可能利得設定 H_{best} はシステムパラメータ LNA_{min} の値によって初期化され、最善利用可能利得設定 H_{best} に対応するメトリック p_{best} は値「0」によって初期化される。ブロック 4 3 0 a では、現在利得レベル H_{hyp} が最小及び最大利得の平均値、即ち、 $(H_{min} + H_{max}) / 2$ に設定される。例えば、 $H_{min} = 9 \text{ dB}$ 及び $H_{max} = 21 \text{ dB}$ ならば、 H_{hyp} は 15 dB に設定される。

40

50

【0035】

スライサは目標信号が受信されていない期間 $T_{hy p}$ の間にサンプリング周波数 f_s でチャンネル上の雑音プラス干渉のサンプルを取得する。スライサ出力はブロック 440a に示されるように、スライサのサンプル毎に値 S_i (但し、 $i = 1, 2, \dots$) として収集される。

【0036】

ブロック 450a では、現在利得レベル $H_{hy p}$ に対するスライサ出力 $p_{hy p}$ での 1's の評価確率は収集されたスライサ出力データの平均値に等しく設定され、1's の評価確率 $p_{hy p}$ が目標確率 p_{th} より大きいかどうかに関して決定がなされる。現在利得レベル $H_{hy p}$ に対するスライサ出力での 1's の評価確率 $p_{hy p}$ が目標確率 p_{th} より大きくなければ (即ち、ブロック 450a で “no” の決定ならば)、フローはブロック 452a に進む。但し、現在利得レベル $H_{hy p}$ は最小利得レベル H_{min} の新しい値として設定される。評価確率 $p_{hy p}$ が目標確率 p_{th} より大きければ (即ち、ブロック 450a で “yes” の決定であれば)、フローはブロック 454a に移る。但し、現在利得レベル $H_{hy p}$ は最大利得レベル H_{max} の新しい値として設定される。

【0037】

ブロック 560a において現在利得レベル $H_{hy p}$ に対するスライサ出力での 1's の評価確率 $p_{hy p}$ と目標確率 p_{th} ($p_{th} - p_{hy p}$) との差がメトリック p_{best} と目標各率 p_{th} ($p_{th} - p_{best}$) との差より大きいかが決定される。 $p_{th} - p_{hy p}$ が $p_{th} - p_{best}$ より大きければ (即ち、ブロック 460a において “yes” の決定であれば)、フロー制御はブロック 464a に移る。 $p_{th} - p_{hy p}$ が $p_{th} - p_{best}$ より大きくなければ (即ち、ブロック 460a で “no” の決定であれば)、 p_{best} の値が $p_{hy p}$ の値に更新され、 H_{best} の値がブロック 462a の $H_{hy p}$ の値に更新され、その後、フロー制御はブロック 464a に移行する。

【0038】

ブロック 464a では、最大と最小利得値 H_{max} と H_{min} の差 ($H_{max} - H_{min}$) が要求最小分解能 $Res_{min, LNA}$ 以下であるかが決定される。

【0039】

最大と最小利得値との差 ($H_{max} - H_{min}$) が要求最小分解能 $Res_{min, LNA}$ 以下であれば、最善利用可能利得設定 H_{best} が LNA に対する利得レベルとして使用される。 $(H_{max} - H_{min})$ が要求最小分解能 $Res_{min, LNA}$ より大きければ (即ち、ブロック 464a で “no” が決定されれば)、フロー制御はブロック 430a に移行し、そのときの H_{best} の現在値 ($H_{max} - H_{min}$) が LNA 470a に対する利得設定として使用される時点で要求最小分解能 $Res_{min, LNA}$ 以上になるまでアルゴリズムはそのポイントから繰返される。

【0040】

図 4B は図 4A において決定された LNA 利得レベルに基づいて VGA 217 の利得レベルを設定するための AGC アルゴリズムを示している。図 4B のブロック 410b に示すように、 AGC アルゴリズムはシステムパラメータを取得する初期ステップを含む。図 4B に示される態様では、システムパラメータはスライサ出力が収集される期間 $T_{hy p}$ (秒) を含む。理想的には、ここ期間は目標信号が受信されないときに生じる。システムパラメータは更にスライサによって出力される 1's の平均確率 p_{th} のための目標、可変利得増幅器の最小及び最大利得レベル VGA_{min} 、 VGA_{max} 、及び VGA のための最小要求利得分解能 $Res_{min, VGA}$ を含む。最小要求利得分解能はシステム設計プロセス中に決定されてもよい。説明の簡単化のために、 VGA 利得レベルは分解能 $Res_{min, VGA}$ によって dB スケールで等距離となると仮定する。更に、 VGA 利得レベルの数は $2^N - 1$ (但し、 N は整数) と仮定する。一般的ケースへの拡張は直接的である。

【0041】

更に、図 4B に示されるアルゴリズムにおいて、パラメータ “H” (即ち、 H_{min} ,

H_{max} , H_{hyp} , H_{best}) はアルゴリズム全体にわたる利得値又は制限値を表すために使用される。パラメータ H_{best} はどの点でも最善利用可能利得設定を表す。パラメータ H_{hyp} は現在利得レベル仮定のための利得レベル(「現在利得レベル」)を表す。パラメータ H_{min} 及び H_{max} は所定仮定に対する最小及び最大利得レベルを表す。パラメータ p_{best} は最善利用可能利得設定 H_{best} に対応するメトリックを表し、パラメータ p_{hyp} は利得レベルが H_{hyp} であるときのスライサ出力での 1's の評価確率を表す。図 4 B のアルゴリズムでは、最小及び最大利得レベル VGA_{min} , VGA_{max} は dB で特定されると仮定する。

【0042】

最小及び最大利得のパラメータ H_{min} , H_{max} 、最前利用可能利得設定 H_{best} 及び最善利用可能利得設定に対応するメトリック p_{best} は図 4 B のブロック 420 b に示すように初期化される。最初に、最小利得 H_{min} がシステムパラメータの値 $VGA_{min} - Res_{min}, VGA$ を割り当てられ、最大利得 H_{max} はシステムパラメータの値 $VGA_{min} - Res_{min}, VGA$ を割り当てられる。例えば、 $VGA_{min} = 10 \text{ dB}$, $VGA_{max} = 20 \text{ dB}$ 及び $Res_{min}, VGA = 1 \text{ dB}$ であれば、 H_{min} は 9 dB に割り当てられ、 H_{max} は 21 dB に割り当てられる。最善利用可能利得設定 H_{best} はシステムパラメータの値 VGA_{min} によって初期化され、最善利用可能利得設定 H_{best} に対応するメトリック p_{best} は値「0」によって初期化される。ブロック 430 b では、現在利得レベル H_{hyp} は最小及び最大利得の平均値、即ち、 $(H_{min} + H_{max}) / 2$ に設定される。例えば、 $H_{min} = 9 \text{ dB}$ 及び $H_{max} = 21 \text{ dB}$ であれば、 H_{hyp} は 15 dB に設定される。

【0043】

スライサは信号が受信されない期間 T_{hyp} 中にサンプリング周波数 f_s でチャネル上に雑音プラス干渉のサンプルを取得する。スライサ出力はブロック 440 b に示されるように、スライサのサンプルごとに、値 S_i (但し、 $i = 1, 2, \dots$) として収集される。

【0044】

ブロック 450 b では、現在利得レベル H_{hyp} に対するスライサ出力 p_{hyp} で 1's の推定確率は収集スライサデータの平均値に等しく設定され、1's の推定確率 p_{hyp} が目標確率 p_{th} より大きいかどうかに関して決定する。現在利得レベル H_{hyp} に対するスライサ出力での 1's の推定確率 p_{hyp} が目標確率 p_{th} より大きくなければ(即ち、ブロック 450 b で「no」の決定ならば)、現在利得レベル H_{hyp} が最小利得レベル H_{min} の新たな値として設定される場合にブロック 452 b に移動する。推定確率 p_{hyp} が目標確率 p_{th} より大きければ(即ち、ブロック 450 b において「yes」の決定であれば)、現在利得レベル H_{hyp} が最大利得レベル H_{max} の新しい値として設定される場合、フローはブロック 454 b に移行する。

【0045】

ブロック 460 b では、現在利得レベル H_{hyp} に対するスライサ出力での 1's の推定確率と目標確率 p_{th} との差の絶対値がメトリック p_{best} と目標確率 p_{th} との差 ($|p_{th} - p_{best}|$) の絶対値より大きいかどうか決定される。 $|p_{th} - p_{hyp}|$ は $|p_{th} - p_{best}|$ より大きければ(即ち、ブロック 460 b で「yes」の決定であれば)、フローはブロック 464 b に移行する。 $|p_{th} - p_{hyp}|$ が $|p_{th} - p_{best}|$ より小さくなければ(即ち、ブロック 460 b で「no」の決定ならば)、 p_{best} の値が p_{hyp} の値に高背印され、 H_{best} の値がブロック 462 b において H_{hyp} の値に更新され、それからフロー制御はブロック 464 b に移行する。

【0046】

ブロック 464 b では、最大と最小利得値 H_{max} と H_{min} との差 ($H_{max} - H_{min}$) が要求最小分解能 Res_{min}, VGA 以下であるかどうか決定される。

【0047】

最大と最小利得値との差 ($H_{max} - H_{min}$) が要求最小分解能 Res_{min}, VGA

10

20

30

40

50

A 以下であれば（即ち、ブロック464bで「yes」の決定であれば）、最善利用可能利得設定 H_{best} はVGA利得レベルとして使用される。（ $H_{max} - H_{min}$ ）は要求最小分解能 Res_{min} , VGA より大きければ（即ち、ブロック464bで「no」の決定であれば）、フロー制御はブロック430bに戻り、アルゴリズムは H_{best} のそのときの現在値がVGA利得設置470bとして使用される時点で（ $H_{max} - H_{min}$ ）が要求最小分解能 Res_{min} , VGA 以下になるまでその点から繰り返される。

【0048】

単一の目標値 p_{th} のコンテキストで説明されているけれども、ここで説明されているシステム及び概念は確率の領域を含む目標 p_{th} を含むように拡張されてもよいことは当業者には明らかである。

【0049】

図3を参照すると、AGC228は、汎用プロセッサ、マイクロ制御器、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理装置、制御器、状態機器、離散ハードウェアコンポーネント、又はその任意の組合せ、若しくはこの開示の全体にわたって説明されている種々機能を行うことができる他の適当なエンティティによって実施又は実行されてもよい。AGC228はソフトウェアを記憶する1以上の機械読み取り媒体を含んでもよく、又はサポートされてもよい。ソフトウェアはソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述用語、又はほかに呼ばれようとも、インストラクション、データ、又はその任意の組合せを意味するように幅広く構成されるものとする。インストラクションはコード（例えば、ソースコードフォーマット、バイナリコードフォーマット、実行可能コードフォーマット、又はコードの他の適切なフォーマット）を含んでもよい。

【0050】

機械読み取り可能媒体は一箇所から他の箇所へのソフトウェアの搬送を用意にする任意の媒体を含む。例として、機械読み取り媒体はRAM, ROM, EEPROM, CD-ROM又は他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置又は他の磁気記憶装置、或いはインストラクション又はデータ構造の形態でソフトウェアを搬送又は記憶するために使用でき、処理システムによってアクセスし得る他の媒体を含む。どの接続も機械読み取り媒体と適切に称される。例えば、ソフトウェアが同軸ケーブル、ファイバ光学ケーブル、ツイストペア、デジタルサブスクライバライン（DSL）、又は赤外線、無線又はマイクロ波のような無線技術を用いてウェブサイト、サーバ、又は他の遠隔装置から送信されれば、同軸ケーブル、ファイバ光学ケーブル、ツイストペア、DSL、又は赤外線、無線及びマイクロ波のような無線技術が媒体の定義に含まれる。上記の組合せは機械読み取り媒体の範囲内に含まれるべきである。さらに、幾つかの態様では、任意の適切なコンピュータプログラム製品はコンピュータ読み取り可能媒体又は開示の態様の1以上に関するコードを含む機械読み取り可能媒体で構成されてもよい。幾つかの態様では、コンピュータプログラム製品はパッケージ化部材であってもよい。

【0051】

図5は受信機206の機能性の例を示す概念ブロック図である。この例では、受信機206は目標信号を増幅する手段502及び信号が受信増幅手段の出力に現れない期間中に増幅手段からの出力に基づいて増幅手段の利得を自動的に制御する手段504を含む。

【0052】

上記説明は当業者がここで記載された種々態様を実施することを可能にする。これら態様に対する種々の変形はそれら当業者には容易に理解されるものであり、ここに定義された一般的原理は他の態様に適用されてもよい。故に、請求項はここに示される態様に限定されることを意図していないが、言語請求項と一致する全範囲に一致されるべきであり、単数での要素の参照は「1つ及び1つだけ」を意味することを意図していなく、特にそのように述べられていなければ、むしろ「1以上」を意味している。周知であり、又は後日業者に知られるようになるこの開示の全体を通じて説明される種々の態様の要素に等しい

10

20

30

40

50

全ての構成及び機能は参照によってここに明示的に組み込まれ、請求項によって含まれることを意図している。更に、ここに開示されたものはそのような開示が請求項に明確に記載されているかどうかに関係なく公衆のために設けられることを意図していない。請求項の要素は要素が用語「手段」を用いて明確に記載され、又は方法請求項の場合、要素が用語“ステップ”を用いて記載されていない限り米国特許法 112 条、第 6 パラグラフの規定の下に解釈されるべきでない。

【図 1】

図 1

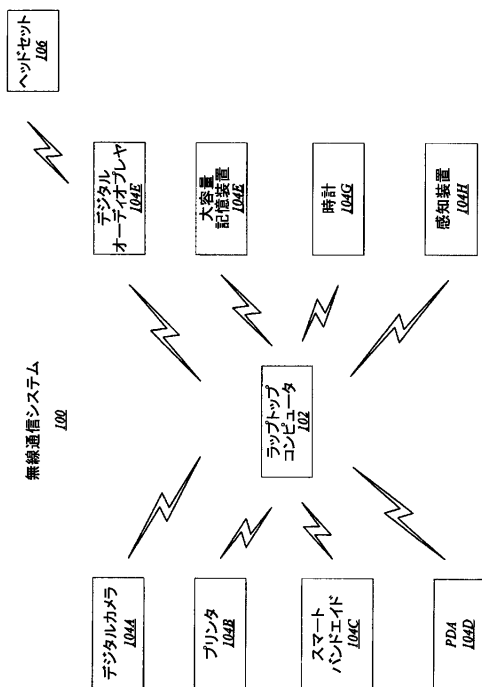


FIG. 1

【図 2】

図 2

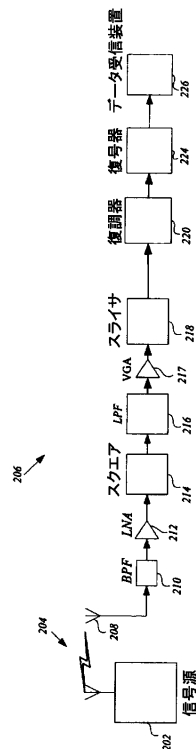


FIG. 2

【図 3】

図 3

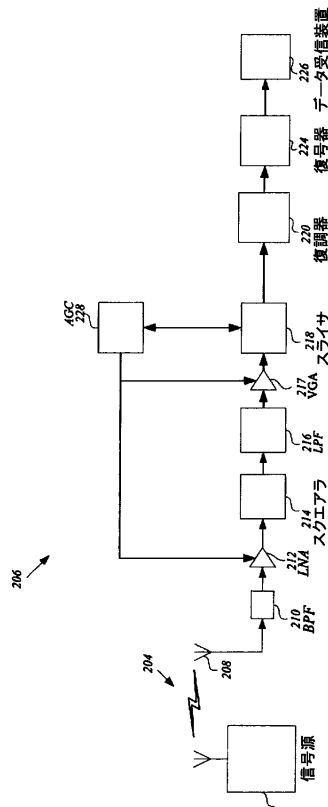


FIG. 3

【図 4 A】

図 4A

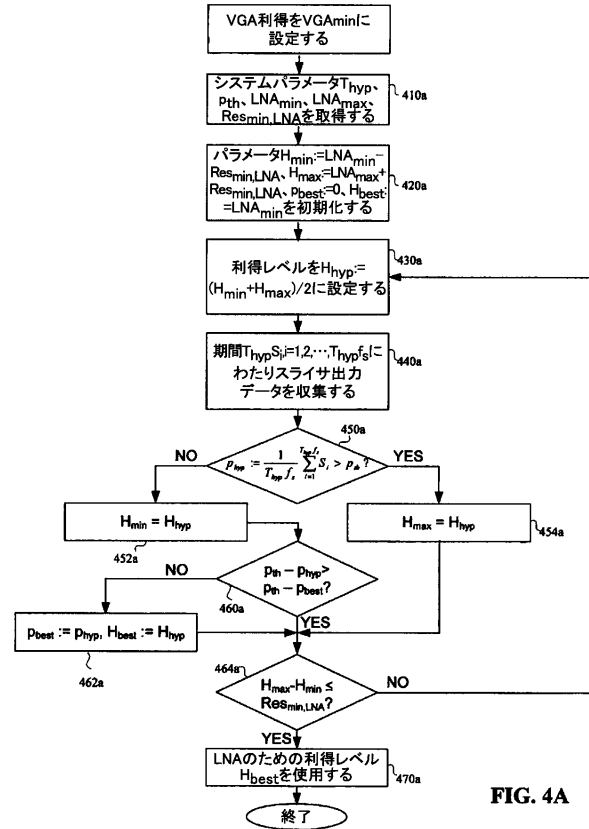


FIG. 4A

【図 4 B】

図 4B

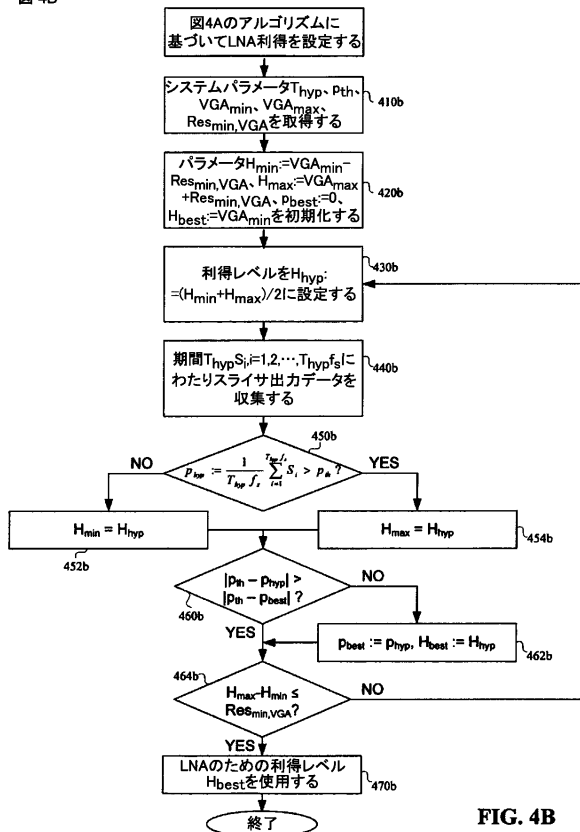


FIG. 4B

【図 5】

図 5

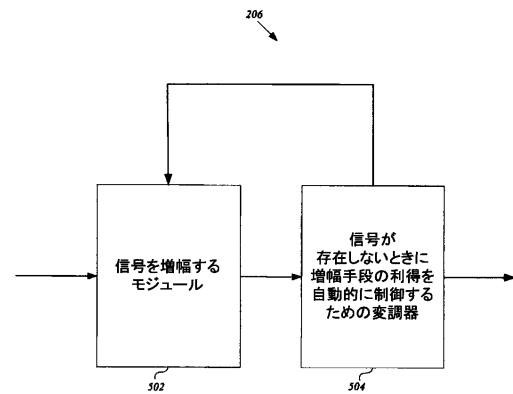


FIG. 5

【手続補正書】

【提出日】平成23年1月7日(2011.1.7)

【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】

増幅器と、

前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定するように構成される自動利得制御器と、

サンプルを生成するために前記増幅器からの前記出力をサンプリングするように構成されるスライサと、

を具備し、前記スライサから出力する前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を含み、前記自動利得制御器は

目標信号が前記増幅器の前記出力に現れない期間に前記サンプルを処理し、

前記期間中に、前記第 1 の値を持つ前記処理済サンプルの割合を閾値割合と比較し、

前記比較に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように更に構成される、無線通信装置。

【請求項 2】

前記自動利得制御器は前記目標信号は更に前記増幅器の出力に現れない第 2 の期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定するように構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 3】

前記スライサは 1 ビットスライサで構成される、請求項 1 の装置

【請求項 4】

前記第 1 の値は論理状態 1 であり、前記第 2 の値は 0 の論理状態である、請求項 1 の装置。

【請求項 5】

前記第 1 の値は 0 の論理状態であり、前記第 2 の値は 1 の論理状態である、請求項 1 の装置。

【請求項 6】

前記スライサは更にスライサ閾値に基づいて前記増幅器からの前記出力をサンプリングするように構成され、前記自動利得制御器は更に前記期間中に前記サンプルから前記スライサに対する前記スライサ閾値を決定するように構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 7】

第 2 の増幅器を更に具備し、前記自動利得制御器は更に前記期間中に前記スライサから出力する前記サンプルから前記第 2 の増幅器に対する利得を決定するように構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 8】

前記増幅器及び第 2 の増幅器の一方は低雑音増幅器で構成され、前記増幅器及び第 2 の増幅器の他方は可変利得増幅器により構成される、請求項 8 の装置。

【請求項 9】

前記増幅器は低雑音増幅器又は可変利得増幅器のいずれかで構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 10】

前記自動利得制御器は更に、

最小要求利得分解能を求め、

最小と最大仮定利得パラメータとの差は前記最小要求利得分解能以上になるまでシステ

ムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮定利得パラメータ及び最善仮定利得パラメータを再帰的に設定し、

前記最善仮定利得パラメータに基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように構成される、請求項 1 の装置。

【請求項 1 1】

目標信号を増幅する手段と、

前記増幅する手段からの出力に基づいて前記増幅する手段に対する利得を自動的に制御する手段と、

各々が第 1 又は第 2 の値を有する複数のサンプルを生成するために前記増幅器からの前記出力をサンプリングする手段と、

目標信号が前記増幅器の前記出力に現れない期間中に前記サンプルを処理する手段と、

前記期間中に、前記第 1 の値を持つ前記処理済サンプルの割合を閾値割合と比較する手段と、

前記比較に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定する手段と、

を具備する無線通信装置。

【請求項 1 2】

前記増幅する手段に対する利得を自動的に制御する前記手段は前記目標信号が前記増幅する手段の前記出力に現れない第 2 の期間中に前記増幅する手段からの前記出力に基づいて前記増幅する手段に対する利得を決定する手段を更に具備する、請求項 1 1 の装置

【請求項 1 3】

前記サンプリング手段はスライサにより構成される、請求項 1 1 の装置。

【請求項 1 4】

前記スライサは 1 ビットスライサで構成される、請求項 1 3 の装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 の値は論理状態 1 であり、前記第 2 の値は 0 の論理状態である、請求項 1 1 の装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 の値は 0 の論理状態であり、前記第 2 の値は 1 の論理状態である、請求項 1 1 の装置。

【請求項 1 7】

前記サンプリングする手段はスライサ閾値に基づいて前記増幅する手段からの前記出力をサンプリングするように構成され、前記期間中に前記サンプリングする手段から出力する前記サンプルから前記増幅する手段に対する前記スライサ閾値を決定する手段を更に具備する、請求項 1 1 の装置。

【請求項 1 8】

前記目標信号を増幅する第 2 の手段を更に具備し、前記増幅する手段の利得を自動的に制御する前記手段は前記期間中に前記サンプリングする手段から出力する前記サンプルから前記第 2 の増幅する手段に対する利得を決定する手段を更に具備する、請求項 1 1 の装置。

【請求項 1 9】

前記増幅する手段及び前記第 2 の増幅する手段の一方は低雑音増幅器により構成され、前記増幅する手段及び前記第 2 の増幅する手段の他方は可変利得増幅器で構成される、請求項 1 8 の装置。

【請求項 2 0】

前記増幅する手段は低雑音増幅器又は可変利得増幅器のいずれかにより構成される、請求項 1 1 の装置。

【請求項 2 1】

前記増幅する手段の利得を自動的に制御する前記手段は更に

最小要求利得分解能を取得する手段と、

最小と最大仮定利得パラメータとの差が前記最小要求利得分解能以上となるまで前記シ

ステムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮定利得パラメータ並びに最善仮定利得パラメータを再帰的に設定する手段と、

前記最善仮定利得パラメータに基づいて前記増幅する手段に対する前記利得を決定する手段と、

具備する、請求項 1 1 の装置。

【請求項 2 2】

目標信号を増幅器によって増幅すること、

前記増幅手段からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を自動的に制御すること、
を含み、

前記自動的に制御することは

各々が第 1 又は第 2 の値を有する複数のサンプルを生成するために前記増幅器からの前記出力をサンプリングすること、

目標信号が前記増幅器の前記出力に現れない期間中に前記サンプルを処理すること、

前記期間中に前記第 1 の値を持つ前記処理済サンプルの割合を閾値割合と比較すること

、

前記比較に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定すること、

を含む、自動利得制御方法。

【請求項 2 3】

前記利得の前記自動制御は前記目標信号が前記増幅器の前記出力に現れる第 2 の期間中に前記増幅器からの前記出力に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定することを含む、請求項 2 2 の方法。

【請求項 2 4】

前記第 1 の値は論理状態 1 であり、前記第 2 の値は 0 の論理状態である、請求項 2 2 の方法。

【請求項 2 5】

前記第 1 の値は 0 の論理状態であり、第 2 の値は 1 の論理状態である、請求項 2 2 の方法。

【請求項 2 6】

前記増幅器からの前記出力をサンプリングすることはスライサ閾値に基づいており、前記利得の前記自動制御は更に前記期間中に前記 スライサ閾値 を決定することを含む、請求項 2 2 の方法。

【請求項 2 7】

第 2 の増幅器を更に含み、前記利得の前記自動制御は更に前記期間中に前記サンプルから前記第 2 の増幅器に対する利得を決定することを含む、請求項 2 2 の方法。

【請求項 2 8】

前記利得の前記自動制御は更に

最小要求利得分解能を求めること、

最小と最大仮定利得パラメータの差が前記最小要求利得分解能以上になるまでシステムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮定利得パラメータ並びに最善仮定利得パラメータを再帰的に設定すること、

前記最善仮定利得パラメータに基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定すること、
を含む、請求項 2 7 の方法。

【請求項 2 9】

請求項 2 2 乃至 2 8 のいずれか 1 つのステップを実行可能にするコードを含むコンピュータ読み取り可能媒体を具備する、増幅器の利得を自動的に制御するコンピュータプログラム製品。

【請求項 3 0】

増幅器と、

前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定するように構成される自動利得制御器と、

サンプルを生成するために前記増幅器からの前記出力をサンプリングするように構成されるスライサと、

目標信号に基づいて音を発生するように構成される変換器と、

を具備し、前記スライサから出力する前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を含み、前記自動利得制御器は

前記目標信号が前記増幅器の前記出力に現れない期間に前記サンプルを処理し、

前記期間中に、前記第 1 の値を持つ前記処理済サンプルの割合を閾値割合と比較し、

前記比較に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように更に構成される、ヘッドセット。

【請求項 3 1】

増幅器と、

前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定するように構成される自動利得制御器と、

サンプルを生成するために前記増幅器からの前記出力をサンプリングするように構成されるスライサと、

目標信号に基づいて表示を抵抗するように構成されるユーザインタフェースと、

を具備し、前記スライサから出力する前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を含み、前記自動利得制御器は

前記目標信号が前記増幅器の前記出力に現れない期間に前記サンプルを処理し、

前記期間中に、前記第 1 の値を持つ前記処理済サンプルの割合を閾値割合と比較し、

前記比較に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように更に構成される、ヘッドセット。

【請求項 3 2】

増幅器と、

前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定するように構成される自動利得制御器と、

サンプルを生成するために前記増幅器からの前記出力をサンプリングするように構成されるスライサと、

目標信号に基づいてデータを発生するように構成されるセンサと、

を具備し、前記スライサから出力する前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を含み、前記自動利得制御器は

前記目標信号が前記増幅器の前記出力に現れない期間に前記サンプルを処理し、

前記期間中に、前記第 1 の値を持つ前記処理済サンプルの割合を閾値割合と比較し、

前記比較に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように更に構成される、検出装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 2】

上記説明は当業者がここで記載された種々態様を実施することを可能にする。これら態様に対する種々の変形はそれら当業者には容易に理解されるものであり、ここに定義された一般的原理は他の態様に適用されてもよい。故に、請求項はここに示される態様に限定されることを意図していないが、言語請求項と一致する全範囲に一致されるべきであり、単数での要素の参照は「1 つ及び 1 つだけ」を意味することを意図してなく、特にそのように述べられていなければ、むしろ「1 以上」を意味している。周知であり、又は後日業者に知られるようになるこの開示の全体を通じて説明される種々の態様の要素に等しい全ての構成及び機能は参照によってここに明示的に組み込まれ、請求項によって含まれることを意図している。更に、ここに開示されたものはそのような開示が請求項に明確に

記載されているかどうかに関係なく公衆のために設けられることを意図していない。請求項の要素は要素が用語「手段」を用いて明確に記載され、又は方法請求項の場合、要素が用語“ステップ”を用いて記載されていない限り米国特許法 112 条、第 6 パラグラフの規定の下に解釈されるべきでない。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

(1) 増幅器と、目標信号が前記増幅器の出力に現われない期間に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定するように構成される自動利得制御器と、を具備する無線通信装置。

(2) 前記自動利得制御器は更に前記目標信号が前記増幅器の出力に現われない第 2 の期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように構成される、(1) の装置。

(3) 前記増幅器からの前記出力からサンプルを抽出するように構成されるスライサを更に具備し、前記自動利得制御器は更に前記期間中にサンプルから前記増幅器に対する前記利得を決定するように構成される、(1) の装置。

(4) 前記スライサは 1 ビットスライサで構成される、(3) の装置。

(5) 前記自動利得制御器は更に前記サンプルを処理し、前記処理済みサンプルを閾値と比較し、前記比較に基づいて前記増幅器のための前記利得を決定するように構成される、(3) の装置。

(6) 前記スライサから出力される前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を有し、前記自動利得制御器は更に前記期間中に前記第 1 の値を有するサンプルの割合を閾値割合と比較し、前記比較に基づいて前記増幅器に対する前記利得を決定するように構成される、(5) の装置。

(7) 前記第 1 の値は論理状態 1 であり、前記第 2 の値は 0 の論理状態である、(6) の装置。

(8) 前記第 1 の値は 0 の論理状態であり、前記第 2 の値は 1 の論理状態である、(6) の装置。

(9) 前記スライサは更に閾値に基づいて前記増幅器からの前記出力からサンプルを抽出するように構成され、前記自動利得制御器は前記期間中に前記サンプルから前記スライサのための前記閾値を決定するように構成される、(3) の装置。

(10) 第 2 増幅器を更に具備し、前記自動利得制御器は更に前記期間中に前記スライサから出力する前記サンプルから前記第 2 増幅器のための利得を決定するように構成される、(3) の装置。

(11) 前記増幅器及び第 2 増幅器の一方は低雑音増幅器により構成され、前記増幅器及び第 2 増幅器の他方は可変利得増幅器により構成される、(10) の装置。

(12) 前記増幅器は低雑音増幅器又は可変利得増幅器のいずれかにより構成される、(1) の装置。

(13) 前記自動利得制御器は最小要求利得解像度を取得し、最小と最大仮想的利得パラメータとの差が前記最小要求利得解像度以下となるまでシステムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮想利得パラメータ及び最善仮想利得パラメータを再帰的に設定し、前記最善仮想利得パラメータに基づいて前記増幅器のための利得を決定するように構成される、(1) の装置。

(14) 目標信号を増幅する手段と、前記目標信号が前記増幅手段の出力に現われない期間中に前記増幅手段からの出力に基づいて前記増幅手段に対する利得を自動的に制御する手段と、を具備する無線通信装置。

(15) 前記増幅手段に対する利得を自動的に制御する前記手段は前記目標信号が前記増幅手段の出力に現われる第 2 の期間中に前記増幅手段からの出力に基づいて前記増幅手段のための前記利得を決定する手段を更に具備する、(14) の装置。

(16) 前記増幅手段からの出力からサンプルを抽出するサンプリング手段を更に具備し、前記増幅手段のための利得を自動的に制御する前記手段は前記期間中に前記サンプルから前記増幅手段のための前記利得を決定する手段を更に具備する、(14) の装置。

(1 7) 前記サンプリング手段はスライサで構成される、(1 6) の装置。

(1 8) 前記スライサは 1 ビットスライサで構成される、(1 6) の装置。

(1 9) 前記増幅手段の利得を自動的に制御する前記手段は前記サンプリング手段から出力される前記サンプルを処理する手段と、前記処理済みサンプルを閾値と比較する手段と、前記比較に基づいて前記増幅器のための利得を決定する手段と、を更に具備する、(1 6) の装置。

(2 0) 前記増幅手段から出力する前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を含み、前記増幅手段の利得を自動的に制御する前記手段は前記期間中に前記第 1 の値を有するサンプルの割合を閾値割合と比較する手段と、前記比較に基づいて前記増幅手段に対する前記利得を決定する手段と、を更に具備する、(1 9) の装置。

(2 1) 前記第 1 の値は論理状態 1 でなり、前記第 2 の値は 0 の論理状態でなる、(2 0) の装置。

(2 2) 前記第 1 の値は 0 の論理状態でなり、前記第 2 の値は 1 の論理状態でなる、(2 0) の装置。

(2 3) 前記増幅手段は閾値に基づいて前記増幅手段からの出力からサンプルを抽出するように構成され、前記期間中に前記サンプリング手段から出力する前記サンプルから前記サンプリング手段に対する前記 1 値を決定する手段を更に具備する、(1 6) の装置。

(2 4) 前記目標信号を増幅する第 2 手段を更に具備し、前記増幅手段の利得を自動的に制御する前記手段は前記期間中に前記サンプリング手段から出力する前記サンプルから前記第 2 増幅手段のための利得を決定する手段を更に具備する、(1 6) の装置。

(2 5) 前記増幅手段及び前記第 2 増幅手段の一方は低雑音増幅器により構成され、前記増幅手段及び前記第 2 増幅手段の他方は可変利得増幅器で構成される、(2 4) の装置。

(2 6) 前記増幅手段は低雑音増幅器又は可変利得増幅器のいずれかにより構成される、(1 4) の装置。

(2 7) 前記増幅手段の利得を自動的に制御するための前記手段は最小要求利得解像度を取得する手段と、最小と最大仮想利得パラメータとの差が前記最小要求利得解像度以下となるまで前記システムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮想利得パラメータ並びに最前仮想利得パラメータを再帰的に設定する手段と、前記最前仮想利得パラメータに基づいて前記増幅手段のための前記利得を決定する手段と、を更に含む、(1 4) の装置。

(2 8) 増幅器によって目標信号を増幅すること、前記目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅手段からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を自動的に制御すること、含む、自動利得制御方法。

(2 9) 前記利得の前記自動制御は前記目標信号が前記増幅器の出力に現れる第 2 期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定することを含む、(2 8) の方法。

(3 0) 前記増幅器からの出力を増幅することを更に含む、前記利得の前記自動制御は前記期間中に前記サンプルから前記増幅器に対する前記利得を決定することを更に含む、(2 8) の方法。

(3 1) 前記利得の前記自動制御は前記サンプルを処理すること、前記処理済みサンプルを閾値と比較すること、前記比較に基づいて前記増幅器のための前記利得を決定すること、(3 0) の方法。

(3 2) 前記サンプルの各々は第 1 又は第 2 の値を含み、前記利得の前記自動制御は前記第 1 の値を有するサンプルの割合を前記期間中の閾値割合と比較すること、前記比較に基づいて前記増幅器のための前記利得を決定すること、を更に含む、(3 1) の方法。

(3 3) 前記第 1 の値は論理状態 1 を含み、前記第 2 の値は 0 の論理状態を含む、(3 2) の方法。

(3 4) 前記第 1 の値は 0 の論理状態を含み、前記第 2 の値は 0 の論理状態を含む、

(3 2) の方法。

(3 5) 前記増幅器からの出力からサンプルを抽出することは閾値に基づいており、前記利得の前記自動制御は前記期間中に前記閾値を決定することを含む、(3 0) の方法。

(3 6) 第 2 増幅器を更に含み、前記利得の前記自動制御は前記期間中に前記サンプルから前記第 2 増幅器に対する利得を決定することを含む、(3 0) の方法。

(3 7) 前記利得の前記自動制御は最小要求利得解像度を取得すること、最小と最大仮定利得パラメータとの差が前記最小要求利得解像度以下となるまで前記システムパラメータに基づいて前記最小及び最大仮想利得パラメータ並びに最前仮定利得パラメータを再帰的に設定すること、前記最前仮定利得パラメータに基づいて前記増幅手段のための前記利得を決定すること、を更に含む、(2 8) の方法。

(3 8) 増幅器の利得を自動的に制御するためのコンピュータプログラム製品であって、目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器に対する利得を決定することを実行可能にするコードを含む、コンピュータプログラム製品。

(3 9) 増幅器と、目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器のための利得を決定するように構成される自動利得制御器と、前記目標信号に基づいて音を生成するように構成される変換器と、を具備する、携帯セット。

(4 0) 増幅器と、目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器のための利得を決定するように構成される自動利得制御器と、前記目標信号に基づいて表示を提供するように構成されるユーザインタフェースと、を具備する、時計。

(4 1) 増幅器と、目標信号が前記増幅器の出力に現れない期間中に前記増幅器からの出力に基づいて前記増幅器のための利得を決定するように構成される自動利得制御器と、前記目標信号に基づいてデータを発生するように構成されるセンサと、を具備する、検出装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/063080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H03G3/20

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)

H03G H04L H04B H03D

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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 424 630 B1 (ANG BOON-AIK [US]) 23 July 2002 (2002-07-23) column 4, line 65 - column 6, line 64; figures 3,4	1-5, 9-19, 23-31, 35-41
X	FILIOL N ET AL: "A 22mW bluetooth RF transceiver with direct RF modulation and on-chip IF filtering" SOLID-STATE CIRCUITS CONFERENCE, 2001. DIGEST OF TECHNICAL PAPERS. ISS CC. 2001 IEEE INTERNATIONAL FEB. 5-7, 2001, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 5 February 2001 (2001-02-05), pages 202-447, XP010536237 ISBN: 978-0-7803-6608-4 the whole document	1-3,14, 15,28,29

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2008

Date of mailing of the international search report

27/11/2008

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blaas, Dirk-Lütjen

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2008/063080

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KUANG-HU HUANG ET AL: "A 2-V 7.2[deg.] Jitter AM-Suppression CMOS Amplifier Using Current-Mode Hybrid Magnitude Control" IEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 34, no. 10, 1 October 1999 (1999-10-01), XP011061091 ISSN: 0018-9200 the whole document	1-3,14, 15,28,29
X	GB 748 500 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 2 May 1956 (1956-05-02) page 2, line 32 - page 3, line 4; figures 1-3	1-3,14, 15,28,29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2008/063080

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6424630	B1	23-07-2002	NONE
GB 748500	A	02-05-1956	NONE

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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, AO, 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

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976

弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100101812

弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290

弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144

弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933

弁理士 山下 元

(72)発明者 リー、チョン・ユー、

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 エクバル、アマル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ジュリアン、デイビッド・ジョナサン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 シ、ジュン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

F ターム(参考) 5J100 JA06 KA05 LA09 QA01 SA02

5K061 AA02 BB12 CC08 CC52 JJ24