

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5420637号
(P5420637)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 L 25/49 (2006.01) H O 4 L 25/49 J

請求項の数 31 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-503956 (P2011-503956)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成20年4月10日(2008.4.10)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2011-520325 (P2011-520325A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成23年7月14日(2011.7.14)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/059948		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02009/126158		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成21年10月15日(2009.10.15)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成22年12月6日(2010.12.6)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	12/099,686		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成20年4月8日(2008.4.8)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 PPMのための低電力スライサに基づいた復調器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、
前記サンプルを積算するように構成されたデジタル積算器を有する復調器と、
を備え、前記復調器は、前記信号によって伝達された前記情報の前記積算されたデータ表現をサンプルから復元するようにさらに構成され、
前記信号は、パルス位置変調化信号であり、
前記デジタル積算器は、前記パルス位置変調化信号に基づいて第1および第2の仮定位置で前記サンプルを蓄積するように構成され
前記デジタル積算器は、前記第1および第2の仮定位置のうちの少なくとも1つのため
の蓄積期間を変化させるようにさらに構成され、
前記スライサは、前記信号のサンプリングのためのサンプリング周波数を変化させるように構成される、
装置。

【請求項2】

前記デジタル積算器は、前記第1の仮定位置での前記サンプルを蓄積するように構成された第1のアキュムレータおよび前記第2の仮定位置で前記サンプルを蓄積するように構成されたアキュムレータを備える、
請求項1に記載の装置。

【請求項3】

10

20

前記復調器は、前記第 1 および第 2 の仮定位置で前記蓄積されたサンプル間の差を比較するように構成された減算器をさらに備える、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記信号によって伝達された前記情報は、符号化され、前記復調器によって復元された前記データは、前記減算器によって計算された前記差を備える軟判定を含む、
請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記信号によって伝送された前記情報は、符号化されず、前記復調器によって復元された前記データは、前記減算器によって計算された前記差に基づく硬判定を含む、
請求項 3 に記載の装置。

10

【請求項 6】

前記復調器は、閾値と前記減算器によって前記計算された差を比較することによって前記硬判定を生成するように構成された比較器をさらに備える、
請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記スライサは、1 ビットスライサを備える、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記スライサは、 N が 1 より大きな整数である、 N ビットスライサを備える、
請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 9】

前記信号の 2 乗操作を実行するように構成されたスクエアラを備え、前記サンプルは、前記 2 乗された信号から生成される、
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記 2 乗された信号をフィルタにかけるように構成されたローパス・フィルタをさらに備える、
請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

信号伝達情報のサンプルを生成することと、
前記サンプルを積算することと、
前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元することと、
を備え、

30

前記信号は、パルス位置変調化信号であり、

前記サンプルを積算することは、前記パルス位置変調化信号に基づいて第 1 の仮定位置で前記サンプルを積算することおよび第 2 の仮定位置で前記サンプルを積算することを備え、

前記サンプルを積算することは、前記第 1 および第 2 の仮定位置のうちの少なくとも 1 つのための蓄積期間を変化させることをさらに備え、

40

前記サンプルを生成することは、前記信号をサンプリングするためのサンプリング周波数を変化させることを備える、
ワイヤレス通信のための方法。

【請求項 12】

前記データの復元は、前記第 1 および第 2 の仮定位置での前記積算されたサンプル間の差を計算することを備える、
請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記信号によって伝達された前記情報は、符号化され、前記データの復元は、前記計算

50

された差を比較する軟判定を行なうことを含む、
請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記信号によって伝送された前記情報は、符号化されず、前記データの前記復元は、
前記計算された差に基づく硬判定を行なうことを含む、
請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記硬判定を行なうことは、閾値と前記計算された差を比較することを備える、
請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記信号を 2 乗することをさらに備え、前記サンプルは、前記 2 乗された信号から生成
される、

請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記 2 乗された信号をローパス・フィルタにかけることをさらに備える、
請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

信号伝達情報のサンプルを生成するための手段と、
デジタル処理で前記サンプルを積算するための手段と、

前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元
するための手段と、
を備え、

前記信号は、パルス位置変調信号であり、

前記サンプルをデジタル処理で積算するための手段は、第 1 および第 2 の仮定位置で前
記サンプルを積算するための手段を備え、

前記サンプルを生成するための前記手段は、前記信号をサンプリングするためのサンブ
リング周波数を変化させるための手段を備え、

前記第 1 および第 2 の仮定位置のうち少なくとも 1 つのための蓄積期間を変化させる
ための手段をさらに備える、
装置。

【請求項 1 9】

前記サンプルをデジタル処理で積算するための手段は、前記第 1 の仮定位置で前記サン
プルを積算するための手段と、前記第 2 の仮定位置で前記サンプルを積算するための手段
と、をさらに備える、
請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記データを復元するための手段は、前記第 1 および第 2 の仮定位置で前記積算された
サンプル間の差を計算するための手段を備える、
請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記信号によって伝達された前記情報は、符号化され、前記データを復元するための手
段は、前記計算された差を備える軟判定を行なうための手段をさらに備える、
請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記信号によって伝達された前記情報は、符号化されず、前記データを復元するための
手段は、前記計算された差に基づいて硬判定を行なうための手段をさらに備える、
請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 3】

硬判定を行なうための前記手段は、閾値と前記計算された差を比較するための手段を備
える、

10

20

30

40

50

請求項 22 に記載の装置。

【請求項 24】

前記サンプルを生成するための手段は、1ビット・スライサを備える、
請求項 18 に記載の装置。

【請求項 25】

サンプルを生成するための前記手段は、Nが1より大きな整数である、Nビット・スライサを備える、

請求項 18 に記載の装置。

【請求項 26】

前記信号上で2乗する操作を実行するための手段をさらに備え、前記サンプルは、前記2乗された信号から生成される、

請求項 18 に記載の装置。

【請求項 27】

前記2乗された信号をローパス・フィルタにかけるための手段をさらに備える、
請求項 26 に記載の装置。

【請求項 28】

ワイヤレス通信のためのコンピュータ・プログラムであって、

コンピュータに、信号伝達情報のサンプルを生成させて積算させ、前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元させるためのコードを備え、前記信号は、パルス位置変調化信号であり、前記サンプルを積算することは、前記パルス位置変調化信号に基づいて第1の仮定位置で前記サンプルを積算することおよび第2の仮定位置で前記サンプルを積算することを備え、前記サンプルを積算することは、前記第1および第2の仮定位置のうちの少なくとも1つのための蓄積期間を変化させることをさらに備え、

前記コンピュータに、前記サンプルを生成させるためのコードは、前記コンピュータに、前記信号をサンプリングするためのサンプリング周波数を変化させるためのコードを備える、

コンピュータ・プログラム。

【請求項 29】

信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、
前記サンプル積算するよう構成されたデジタル積算器を有する復調器と、なお、前記復調器は、前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元するようにさらに構成される、

前記データに基づいたサウンドを生成するように構成された変換器、
を備え、

前記信号は、パルス位置変調化信号であり、

前記デジタル積算器は、前記パルス位置変調化信号に基づいて第1および第2の仮定位置で前記サンプルを蓄積するように構成され

前記デジタル積算器は、前記第1および第2の仮定位置のうちの少なくとも1つのための蓄積期間を変化させるようにさらに構成され、

前記スライサは、前記信号をサンプリングするためのサンプリング周波数を変化させるように構成される、

ヘッドセット。

【請求項 30】

信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、

前記サンプルを積算するよう構成されたデジタル積算器を有する復調器と、なお、前記復調器は、前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元するようにさらに構成される、

前記データに基づいた指示を提供するように構成されたユーザ・インターフェースと、
を備え、

10

20

30

40

50

前記信号は、パルス位置変調化信号であり、

前記デジタル積算器は、前記パルス位置変調化信号に基づいて第1および第2の仮定位置で前記サンプルを蓄積するように構成され

前記デジタル積算器は、前記第1および第2の仮定位置のうちの少なくとも1つのための蓄積期間を変化させるようにさらに構成され、

前記スライサは、前記信号をサンプリングするためのサンプリング周波数を変化させるように構成される、

ウォッチ。

【請求項31】

信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、

前記サンプルを積算するように構成されたデジタル積算器を有する復調器と、なお、前記復調器は、前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元するようにさらに構成される、

前記復調器から前記データに基づいたデータを生成するように構成されたセンサと、を備え、

前記信号は、パルス位置変調化信号であり、

前記デジタル積算器は、前記パルス位置変調化信号に基づいて第1および第2の仮定位置で前記サンプルを蓄積するように構成され

前記デジタル積算器は、前記第1および第2の仮定位置のうちの少なくとも1つのための蓄積期間を変化させるようにさらに構成され、

前記スライサは、前記信号をサンプリングするためのサンプリング周波数を変化させるように構成される、

検出デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に通信システムに関し、特に、スライサに基づいた復調のための概念および技法に関する。

【背景技術】

【0002】

ピアツーピア・ネットワークは、アドホック接続を介してワイヤレスデバイスと接続するために一般に使用される。これらのネットワークは、通信が通常中央サーバを備える、従来のクライアントサーバモデルと異なる。ピアツーピア・ネットワークは、互いに直接通信する等しいピアデバイスだけを有する。そのようなネットワークは、多くの目的に有用である。ピアツーピア・ネットワークは、例えば、短距離または屋内用のための消費者電子電線交代システム (consumer electronic wire replacement system) として使用され得る。これらのネットワークは、時々ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (WPAN) と称され、短距離にわたってワイヤレスデバイス間のビデオ、オーディオ、音声、テキストおよび他のメディアを効率的に転送するために有用である。

【0003】

WPANは、住居あるいは小さなオフィス内のデバイスのために接続性を提供し、あるいは人によって運ばれるデバイスのために接続性を提供するために使用され得る。典型的なシナリオにおいて、WPANは、10メートルのオーダの範囲内のデバイスのために接続性を提供し得る。いくつかの適用において、携帯電話のような携帯デバイスは、例えば、パルス状の超広帯域ワイヤレスシステム (UWB) を経由してヘッドセットで通信し得る。比較的少量の電力を消費するデバイスは、一般に、これらおよび他のタイプの適用に望ましい。例えば、そのようなデバイスの低い電力消費は、小さなバッテリー・サイズおよび/または長期にわたる電池寿命を可能にさせる。

【0004】

この目的のために、パルス位置変調 (PPM) を備えたパルス状のUWB技法をインプ

10

20

30

40

50

リメントする物理層の設計アプローチは、例として、低電力および低複雑度のシステム設計のために利用されている。しかしながら、そのようなアーキテクチャをインプリメントするために要求されるRF設計は、例えば、アナログ・エネルギー検出器に基づくPPM復調器から生じる重要な課題に直面する。したがって、はるかに単純で、低電力消費の設計アプローチの必要がある。

【発明の概要】

【0005】

本開示の1つの態様において、ワイヤレス通信のための装置は、信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、サンプルを積算するように構成されたデジタル積算器を有する復調器と、を含み、デジタル積算器は、信号によって伝達された情報のデータ表現を積算されたサンプルから復元するようにさらに構成されている。

10

【0006】

本開示の別の態様において、ワイヤレス通信の方法は、信号伝達情報のサンプルを生成することと、サンプルを積算することと、信号によって伝達された情報のデータ表現を積算されたサンプルから復元することと、を含む。

【0007】

また別の本開示の態様において、ワイヤレス通信のための装置は、信号伝達情報のサンプルを生成するための手段と、サンプルを積算するための手段と、信号によって伝達された情報のデータ表現を、積算されたサンプルから、復元するための手段と、を含む。

【0008】

20

本開示のさらなる態様において、ワイヤレス通信のためのコンピュータ・プログラム製品は、例えば、少なくとも1つのプロセッサによって信号伝達情報のサンプルを積算し、信号によって伝達された情報のデータ表現を積算されたサンプルから復元するために実行可能なコードを備えるコンピュータ可読媒体を含む。

【0009】

また本開示のさらなる態様において、ノードは、信号伝達情報を受信するように構成されたアナログ・フロント・エンドと、信号のサンプルを積算するように構成されたスライサと、サンプルを積算するように構成されたデジタル積算器を有する復調器とを含み、復調器は、信号によって伝達された情報のデータ表現を積算されたサンプルから復元するようにさらに構成される。

30

【0010】

発明の他の態様が、例証を経由して発明の様々な態様のみを示し、説明される、以下の詳細な説明から当業者に対して容易に明白になるであろうことが理解される。実現されることになるような、発明は、他の態様および異なる態様に適応することができ、そのいくつかの詳細は、発明の範囲から外れることのないすべての様々な他の態様を修正することができる。従って、図面および詳細な説明は、限定としてではなく、本質の例証としてみなされることになる。

【0011】

本開示の様々な態様は、添付の図面において、限定としてではなく例示の目的として例証される。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】ワイヤレス通信システムの例を例証する概念図である。

【図2A】スライサに基づく復調器を含む受信コンポーネントの例を例証する略ブロック図である。

【図2B】スライサに基づく復調器を含む受信コンポーネントの例を例証する略ブロック図である。

【図3】1ビット・スライサによって実行される決定プロセス例を例証する単純化されたブロック図である；

【図4】受信機の機能性の例を例証する概念ブロック図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0013】

開示の様々な態様は、以下で説明される。この中での教示が種々様々の形式で具体化され得、任意の特定構造、機能、あるいはここに開示されたその両方が単に表現されることが容易であるべきである。この中での教示に基づいた当業者は、この中で開示された態様が任意の他の態様と独立して実施され、これらの態様の2つまたはそれ以上の任意の他の態様が様々な方法で組み合わせられ得ることを認識すべきである。例えば、ここで説明される任意の数の態様を使用して、装置は、インプリメントされ得る、あるいは、方法は、インプリメントされ得る。さらに、構造、機能性、あるいはここに説明される1つまたは複数の態様に追加またはそれ以外の構造および機能性を使用して、そのような装置はインプリメントされ、そのような方法は、インプリメントされ得る。態様は、請求項の1つまたは複数のエレメントを備え得る。

10

【0014】

受信機のいくつかの態様はこれから示されることになる。受信機は、移動電話、携帯情報端末(PDA)、ラップトップ・コンピュータ、モデム、カメラ、ゲーム機、デジタル・オーディオ・プレーヤ、あるいは他の適切なビデオ、オーディオ、および/またはデータ・デバイスのような、ユーザ・デバイスの一部であり得る。代替として、受信機は、ワイヤレスネットワーク(例えば、WPAN)の他のノードへのアクセスを提供するアクセス・ポイントの一部であり得る。多くのアプリケーションにおいて、受信機は、受信も送信もするデバイスの一部であり得る。したがって、そのようなデバイスは、個別のコンポーネントあるいは「トランシーバ」として知られる単一のコンポーネントに受信機と一体化した送信機を要求するだろう。当業者が容易に認識するように、この開示にわたって説明される様々な概念は、受信機がスタンドアロン・デバイス、トランシーバと一体化されたもの、ワイヤレス通信のノードの一部であるかどうかにかかわらず、任意の適切な受信機機能に適用可能である。

20

【0015】

以下の詳細な説明において、受信機の様々な態様は、パルス状のUWBシステムのコンテキストに記載されるだろう。UWBは、非常に広い帯域幅にわたって高速通信を提供するための技法である。パルス状のUWBがほんの少しの電力を消費する非常に短いパルスで送信されるため、この技法は、WPANアプリケーションによく適している。しかしながら、当業者が容易に認識するように、この開示のわたって示される様々な態様は、様々な他のワイヤレス通信システムのための受信機と同様に適用可能である。従って、パルス状のUWBシステムへの任意の参照は、そのような態様が広範囲の本出願を有することを理解するとともに、様々な態様を例証するために単に意図される。例示の目的のために、この開示にわたって公開される様々な態様は、ブルートゥース、802.11および他のワイヤレス技法のための受信機に適用され得る。

30

【0016】

ワイヤレス通信システムの例示が図1を参照してこれから示されることになる。ワイヤレス通信システム100は、様々な他のワイヤレス・ノード104と通信するラップトップ・コンピュータ102で示される。この例において、コンピュータ102は、デジタル・カメラ104Aからのデジタル写真を受け取り、印刷のためにプリンタ104Bにドキュメントを送り、スマート・バンドエイド104Cと通信し、携帯情報端末(PDA)104D上で電子メールと同期し(synch-up)、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、大容量記憶装置104Fにデータおよびファイルをバックアップし、ウォッチ104Gで時刻をセットし、検出デバイス104H(例えば、生体測定センサ、心拍数モニタ、万歩計(登録商標)、EKGデバイス、などのような医療デバイス)からデータを受信し得る。さらに、デジタル・オーディオ・プレーヤ104Eからオーディオを受け取るヘッドセット106(例えば、ヘッドホン、受話器、など)が示される。

40

【0017】

50

ワイヤレス通信システム 100 の 1 つの形態において、コンピュータ 102 は、広域ネットワーク (WAN) (つまり、ある地域、全国的な領域、或いは全世界の領域をカバーするワイヤレス・ネットワーク) にアクセス・ポイントを供給する。WAN の共通の 1 つの例はインターネットである。WAN の別の例は、CDMA 2000 をサポートするセルラ・ネットワーク、音声を送るために符号分割多元接続 (CDMA) を使用するテレコミュニケーション標準、データおよびモバイル加入者間のシグナリングである。セルラ・ネットワークは、時にワイヤレス広域ネットワーク (WWAN) と称される。WWAN の別の例は、その両方が CDMA 2000 ファミリ或いはエアー・インターフェース標準の一部である、EV-DO (Evolution-Data Optimized) 或いは UMB (Ultra Mobile Broadband) 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提供するセルラ・ネットワークである、広帯域 (UMB)、それらの両方はエアー・インターフェース標準の CDMA 2000 ファミリの一部である。代替あるいは追加として、コンピュータ 102 は、イーサネット (登録商標) モデムへの UWB 接続、或いはローカル・エリア・ネットワーク (LAN) (つまり、住居、オフィスビル、コーヒョップ、運送ハブ、ホテル、などの数十メートルから数百メートルまでを一般にカバーするネットワーク) に対する他のあるインターフェースを有し得る。

【0018】

以上で説明されたワイヤレス通信システムおよび他のシステムで使用されるために適している受信機のいくつかの例が図 2A および 2B を参照してこれから示される。

【0019】

図 2A を参照して、信号ソース 202 は、符号化シンボルを含む情報を生成し、情報を持つキャリア信号を変調する。情報は、畳み込み符号、ターボ符号あるいは他の適切な符号スキームで符号化され得る。その後、変調されたキャリア信号は、受信機 206 にワイヤレスチャネル 204 を通じて送信される。

【0020】

受信機 206 で、変調されたキャリア信号は、フロントエンドでアナログ回路によって処理される。アナログ回路の概念の例は、図 2 に示される。それはアンテナ 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 (square r) 214、ローパス・フィルタ (LPF) 216 および可変利得増幅器 (VGA) 217 を含む。この例において、変調されたキャリア信号は、アンテナ 208 で受信し、ワイヤレスチャネル 204 から受信した帯域外雑音および干渉を削除するために BPF 210 に提供される。BPF 210 からフィルタにかけられた信号は、良い雑音性能で増幅を提供する、LNA 212 に提供される。その後、LNA 212 から増幅された信号は、スクエアラ 214 に提供される。スクエアラ 214 は、増幅された信号から信号の大きさ (signal magnitude) を得るために使用される。スクエアラ 214 は、ダウン変換 (示されていない) の後に、中間周波数でインプリメントされる、あるいは RF で直接インプリメントされ得る。その後、スクエアラ 214 から信号は、LPF 216 に提供される。代替として、LPF 216 は、スクエアラ 214 に固有のものであり得る。LPF 216 応答は、固定或いは適応的に制御され得る。LPF 216 からフィルタにかけられた信号出力は、さらなる増幅のために VGA 217 に提供される。

【0021】

VGA 217 から信号出力は、スライサ 218 によってサンプリングされる。この例におけるスライサ 218 は、1 ビット・スライサであるが、N ビット・スライサであることが可能である。ここで、N は、付加システム設計パラメータであり得る。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 ビット決定を行なう。サンプリング周波数は、パフォーマンス最適化のために固定或いは適応的に制御され得る。図 3 に示されるように、1 ビット・スライサは、 $1/f_s$ の間隔によって空間の離れたディスクリット・ポイントで信号の大きさに基づいて決定を行なう。決定ポイントでの信号の大きさが閾値より上にある場合、そのサンプルに対するビット値は「1」にセットされる。大きさが閾値より大きくない場合、そのサンプルに対するビット値は「0」にセットされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

LNA利得、VGA利得、およびノまたはスライサ閾値は、情報の受信の間に適切な性能を得るために適応的に修正され得る。

【 0 0 2 3 】

スライサ218からのサンプル化された出力は、信号ソース202によって送信された信号によって伝達された情報のデータ表現を復元するために、復調器220に提供される。復調器220の機能性は、より詳細に手短かに説明されることになる。復調器220によって復元されたデータは、符号化シンボルから成るデータをデータ・シンク226によってさらなる処理のためのデジタル・ビット・ストリームに変換するために、復号器224に提供される。データ・シンク226の特定のインプリメンテーションは、特定のアプリケーションに依存することになる。例示の目的で、データ・シンクは、ヘッドセットのための変換器、ウォッチのためのユーザ・インターフェース、および検出デバイスのためのセンサであり得る。

10

【 0 0 2 4 】

復調器220の配置は、信号ソース202でインプリメントされた変調スキームに依存することになる。当業者が容易に理解するように、信号ソース202によって送信された信号は、多数の既知の変調スキームのうちの任意のもので変調され得る。ここで説明された様々な概念は、非コヒーレント・エネルギー検出を使用して完全あるいは部分的に復調される、M個の任意のPPMあるいは任意の集まり(constellation)に拡張されることができ、適切な変調スキームの1つの例は、バイナリPPM(BPPM)である。BPPMは、少量の情報がフレーム毎に送信される変調技法である。例示の目的で、フレームは、半分に分割され得、半分の各々には、多数のタイムスロットを有する。この例において、ビットが「0」である場合、信号ソース202は、フレームの第1の半分のタイムスロットのうちの一つの中でパルスを送信し、ビットが「1」である場合、フレームの第2の半分のタイムスロットの中でパルスを送信する。

20

【 0 0 2 5 】

いくつかの配置において、タイム・ホッピング技法は、BPPMと共に使用され得る。タイム・ホッピングは、信号ソースが各フレームの異なるスロットの中で送信する拡散スペクトラム技法である。例示の目的で、信号ソース202は、各フレームの異なるタイムスロットの中でパルスを送信し得る。信号ソース202が各フレームのパルスを送信する特定のタイムスロットは、擬似乱数置換シーケンスあるいは擬似乱数ノイズ(PN)コードによって変更されるかランダム化される。

30

【 0 0 2 6 】

信号ソース202と受信機206との間の同期は、フレームの出発点を決定するために必要であり得る。タイム・トラッキング・アルゴリズム(time tracking algorithms)は、同期を維持するために使用され得る。いくつかの配置において、信号ソース202は、それとともに同期を維持するために受信機206へ同期パルスを送信する。同期パルスは、受信機206のタイミング回路(示されない)を動作する働きをする。

【 0 0 2 7 】

復調器220、デジタル積算器221および減算器222へのチューニングは、復調機能を実行するために使用され得る。デジタル積算器221は、2つの仮定位置(position hypothesis)でスライサ218からのサンプルを蓄積する。第1の仮定位置は、送信されたビットが「0」である場合にパルスが期待される、フレームのタイムスロットの間に生じ、第2の仮定位置は、送信されたビットが「1」である場合にパルスが期待される、同じスロットのタイムスロットの間に生じる。タイム・トラッキング・アルゴリズム(示されない)は、タイム・ホッピング・シーケンスに基づいて各フレーム内に第1および第2の仮定がどこに生じるかを決定するために使用され得る。各仮定のウィンドウ長(つまり、蓄積期間)は、特定のアプリケーションに依存する。代替として、あるいは追加として、ウィンドウ長は、固定あるいは適応的に制御され得る。

40

【 0 0 2 8 】

50

復調器 221 の 1 つの配置において、2 つのアキュムレータ 221 A および 221 B が使用される：1 つが第 1 の仮定位置のためであり、1 つが第 2 の仮定位置のためである。減算器 222 は、2 つの仮定位置で蓄積された値の間の差 ($S_2 - S_1$) から軟判定を計算するために使用される。復号器 224 は、信号ソース 202 によって当初送信されたデータ・ビットを復号するために軟判定を使用する。使用された復号器 224 のタイプは、信号ソース 202 で使用された符号スキームに依存することになる。例示の目的で、情報がそれぞれ畳み込み符号あるいはターボ符号で信号ソース 202 において符号化された場合にビタビ復号器あるいはターボ復号器が要求され得る。

【0029】

図 2 B を参照して、受信機 206 の一例は、信号ソース 202 から符号化されていない変調キャリア信号を受信するためにこれから示されることになる。この例における受信機 206 の動作は、硬判定が復調器 220 で行なわれる以外は、基本的に図 2 A に関連して以前に説明された受信機と同じである。復調器 220 の少なくとも 1 つの配置において、比較器 223 は、信号ソース 202 によって当初送信されたデータ・ビットを決定するために使用され得る。より具体的には、減算器の出力は、「0」と比較され得る。2 つの蓄積値間の差 ($S_2 - S_1$) が「0」より大きい場合、硬判定は、送信ビットが「1」であるとす。反対に、2 つの蓄積値間の差 ($S_2 - S_1$) が「0」未満である場合、硬判定は、送信ビットが「0」であるとす。

【0030】

復調器 220 は、汎用プロセッサ、マイクロコントローラ、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)、プログラム可能論理回路、コントローラ、ステートマシン、個別のハードウェア・コンポーネント、あるいはそれらの任意の組み合わせ、またはこの開示を通じて説明された様々な機能を実行することができる他の適切なエンティティあるいは複数のエンティティでインプリメントされる或いは実行され得る。復調器 220 は、さらにソフトウェアを格納するための 1 つまたは複数の機械可読媒体を含むあるいはそれらによってサポートされ得る。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、ハードウェア記述言語あるいはソフトウェアは指示、データあるいは他のものと称されようとも、ソフトウェアは、命令、データあるいはそれらの任意の組み合わせを意味するために広く理解されるべきである。命令は、コード (例えば、ソース・コード・フォーマット、バイナリ符号フォーマット、実行可能なコード・フォーマット、あるいはコードの任意の他の適切なフォーマット) を含み得る。

【0031】

機械可読媒体は、ある場所から別の場所にソフトウェアの転送を容易にする任意の媒体を含む。例示の目的で、機械可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM あるいは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置、あるいは他の磁気記憶装置、または命令あるいはデータの形式でソフトウェアを伝達あるいは格納するために使用され処理システムによってアクセスされることができる任意の他の媒体を含む。さらに、任意の接続は、適切に機械可読媒体と称される。例えば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線 (DSL)、あるいは赤外線、無線およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバあるいは他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、あるいは赤外線、無線およびマイクロ波のようなワイヤレス技法は、媒体の定義に含まれる。上記の組み合わせは、さらに機械可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0032】

図 4 は、受信機 206 の機能性の例を例証する概念のブロック図である。この例において、受信機 206 は、信号伝達情報のサンプルを生成するための手段 402 を含む。この機能は、以上に説明されたスライサ 218、あるいは他のある手段によって実行され得る。受信機 206 は、さらにデジタル処理でサンプルを積算するための手段 404 を含み、

10

20

30

40

50

積算されたサンプルから、信号によって伝達された情報のデータ表現を復元するための手段406を含む。これらの機能は、以上に説明された復調器220、あるいは他のある手段によって実行され得る。

【0033】

前の説明は、任意の当業者がここで説明された様々な態様を実行することを可能にするために提供される。これらの態様への様々な修正は、当業者に対して容易に明白となる。また、ここに定義された一般的な原理は、他の態様に適用され得る。したがって、請求項は、ここに示された態様に制限されたようには意図されないが、言語の要求と一致する十分な範囲を認めることになる。ここで単数のエレメントに対する参照は、そのように明確に述べられない限り「1つおよび1つだけ」を意味するようには意図されず、「1または複数」を選び、2つのエレメント（つまり、第1および第2のエレメント）の内の「少なくとも」1つに対する参照は、第1のエレメント、第2のエレメント、或いは第1および第2のエレメントを意味する。当業者に対して既知あるいは後に既知になるこの開示を通じて説明された様々な態様のエレメントへの全ての構造および機能性の均等は、参照によってあきらかにここに組み込まれ、請求項によって包含されるように意図される。さらに、ここで説明されているものは、そのような開示が請求項に明示的に列挙されているかどうかにかかわらず公に捧げられるようには意図されていない。エレメントがフレーズ「のための手段」を使用して明らかに列挙、あるいは方法の場合において、エレメントがフレーズ「のためのステップ」を使用して列挙されない限り、請求項のエレメントは、アメリカ特許法112条第6項に基づいて解釈されることはない。

以下に本願出願の当初の特許請求の範囲について記載された発明を付記する。

[1]

信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、

前記サンプルを積算するように構成されたデジタル積算器を有する復調器と、
を備え、前記復調器は、前記信号によって伝達された前記情報の前記積算されたデータ表現をサンプルから復元するようにさらに構成される、
装置。

[2]

前記信号は、パルス位置変調化信号である、

[1]に記載の装置。

[3]

前記デジタル積算器は、前記パルス位置変調化信号に基づいて第1および第2の仮定位置で前記サンプルを蓄積するように構成される、

[2]に記載の装置。

[4]

前記デジタル積算器は、前記第1の仮定位置での前記サンプルを蓄積するように構成された第1のアキュムレータおよび前記第2の仮定位置で前記サンプルを蓄積するように構成されたアキュムレータを備える、

[3]に記載の装置。

[5]

前記復調器は、前記第1および第2の仮定位置で前記蓄積されたサンプル間の差を比較するように構成された減算器をさらに備える、

[3]に記載の装置。

[6]

前記信号によって伝達された前記情報は、符号化され、前記復調器によって復元された前記データは、前記減算器によって計算された前記差を備える軟判定を含む、

[5]に記載の装置。

[7]

前記信号によって伝送された前記情報は、符号化されず、前記復調器によって復元された前記データは、前記減算器によって計算された前記差に基づく硬判定を含む、

10

20

30

40

50

[5] に記載の装置。

[8]

前記復調器は、閾値と前記減算器によって前記計算された差を比較することによって前記硬判定を生成するように構成された比較器をさらに備える、

[7] に記載の装置。

[9]

前記デジタル積算器は、前記第 1 および第 2 の仮定位置のうちの少なくとも 1 つのための期間を変化させるようにさらに構成される、

[3] に記載の装置。

[10]

前記スライサは、前記信号のサンプリングのためのサンプリング周波数を変化させるように構成される、

[1] に記載の装置。

[11]

前記スライサは、1 ビットスライサを備える、

[1] に記載の装置。

[12]

前記スライサは、N が 1 より大きな整数である、N ビットスライサを備える、

[1] に記載の装置。

[13]

前記信号の 2 乗操作を実行するように構成されたスクエアラを備え、前記サンプルは、前記 2 乗された信号から生成される、

[1] に記載の装置。

[14]

前記 2 乗された信号をフィルタにかけるように構成されたローパス・フィルタをさらに備える、

[13] に記載の装置。

[15]

信号伝達情報のサンプルを生成することと、
前記サンプルを積算することと、

前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元することと、

を備えるワイヤレス通信のための方法。

[16]

前記信号は、パルス位置変調化信号である、

[15] に記載の方法。

[17]

前記サンプルを積算することは、前記パルス位置変調化信号に基づいて第 1 の仮定位置で前記サンプルを積算することおよび第 2 の仮定位置で前記サンプルを積算することを備える、

[16] に記載の方法。

[18]

前記データの復元は、前記第 1 および第 2 の仮定位置での前記積算されたサンプル間の差を計算することを備える、

[17] に記載の方法。

[19]

前記信号によって伝達された前記情報は、符号化され、前記データの復元は、前記計算された差を比較する軟判定を行なうことを含む、

[18] に記載の方法。

[20]

10

20

30

40

50

前記信号によって伝送された前記情報は、符号化されず、前記データの前記復元は、前記計算された差に基づく硬判定を行なうことを含む、

[1 8] に記載の方法。

[2 1]

前記硬判定を行なうことは、閾値と前記計算された差を比較することを備える、

[2 0] に記載の方法。

[2 2]

前記サンプルを積算することは、前記第 1 および第 2 の仮定位置のうちの少なくとも 1 つのための期間を変化させることをさらに備える、

[1 7] に記載の方法。

[2 3]

前記サンプルを生成することは、前記信号をサンプリングするためのサンプリング周波数を変化させることを備える、 [1 5] に記載の方法。

[2 4]

前記信号を 2 乗することをさらに備え、前記サンプルは、前記 2 乗された信号から生成される、

[1 5] に記載の方法。

[2 5]

前記 2 乗された信号をローパス・フィルタにかけることをさらに備える、

[2 4] に記載の装置。

[2 6]

信号伝達情報のサンプルを生成するための手段と、

デジタル処理で前記サンプルを積算するための手段と、

前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元するための手段と、

を備える装置。

[2 7]

前記信号は、パルス位置変調信号である、

[2 6] に記載の装置。

[2 8]

前記サンプルをデジタル処理で積算するための手段は、第 1 および第 2 の仮定位置で前記サンプルを積算するための手段を備える、

[2 7] に記載の装置。

[2 9]

前記サンプルをデジタル処理で積算するための手段は、前記第 1 の仮定位置で前記サンプルを積算するための手段と、前記第 2 の仮定位置で前記サンプルを積算するための手段と、をさらに備える、

[2 8] に記載の装置。

[3 0]

前記データを復元するための手段は、前記第 1 および第 2 の仮定位置で前記積算されたサンプル間の差を計算するための手段を備える、

[2 8] に記載の装置。

[3 1]

前記信号によって伝達された前記情報は、符号化され、前記データを復元するための手段は、前記計算された差を備える軟判定を行なうための手段をさらに備える、

[3 0] に記載の装置。

[3 2]

前記信号によって伝達された前記情報は、符号化されず、前記データを復元するための手段は、前記計算された差に基づいて硬判定を行なうための手段をさらに備える、

[3 0] に記載の装置。

10

20

30

40

50

[3 3]

硬判定を行なうための前記手段は、閾値と前記計算された差を比較するための手段を備える、

[3 2] に記載の装置。

[3 4]

前記第 1 および第 2 の仮定位置のうちの少なくとも 1 つのための期間を変化させるための手段をさらに備える、

[2 8] に記載の装置。

[3 5]

前記サンプルを生成するための前記手段は、前記信号をサンプリングするためのサンプリング周波数を変化させるための手段を備える、

[2 6] に記載の装置。

[3 6]

前記サンプルを生成するための手段は、1 ビット・スライサを備える、

[2 6] に記載の装置。

[3 7]

サンプルを生成するための前記手段は、N が 1 より大きな整数である、N ビット・スライサを備える、

[2 6] に記載の装置。

[3 8]

前記信号上で 2 乗する操作を実行するための手段をさらに備え、前記サンプルは、前記 2 乗された信号から生成される、

[2 6] に記載の装置。

[3 9]

前記 2 乗された信号をローパス・フィルタにかけるための手段をさらに備える、

[3 8] に記載の装置。

[4 0]

コンピュータ可読媒体を備えるワイヤレス通信のためのコンピュータ・プログラム製品であって、前記コンピュータ可読媒体は、

信号伝達情報のサンプルを積算し、前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元するために実行可能なコードを備える、

コンピュータ・プログラム製品。

[4 1]

信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、

前記サンプル積算するように構成されたデジタル積算器を有する復調器と、なお、前記復調器は、前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元するようにさらに構成される、

前記データに基づいたサウンドを生成するように構成された変換器、を備えるヘッドセット。

[4 2]

信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、

前記サンプルを積算するように構成されたデジタル積算器を有する復調器と、なお、前記復調器は、前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサンプルから復元するようにさらに構成される、

前記データに基づいた指示を提供するように構成されたユーザ・インターフェースと、を備えるウォッチ。

[4 3]

信号伝達情報のサンプルを生成するように構成されたスライサと、

前記サンプルを積算するように構成されたデジタル積算器を有する復調器と、なお、前記復調器は、前記信号によって伝達された前記情報のデータ表現を前記積算されたサン

10

20

30

40

50

ルから復元するようにさらに構成される、

前記復調器から前記データに基づいたデータを生成するように構成されたセンサと、
を備える検出デバイス。

【図 1】

図 1

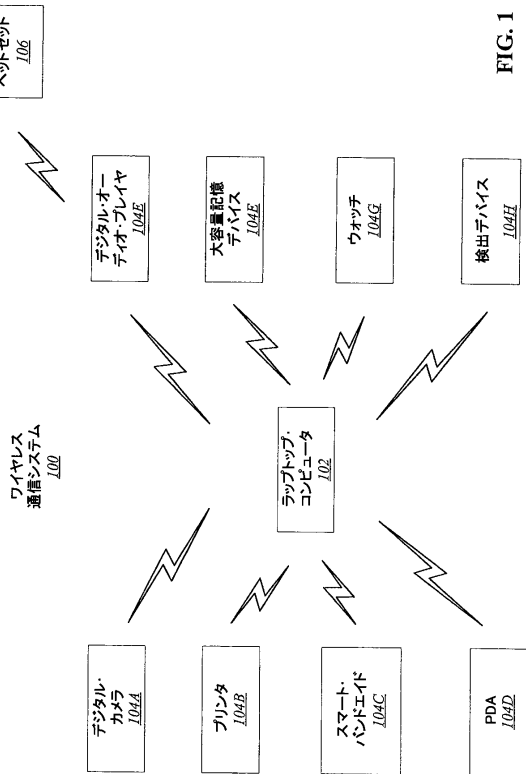


FIG. 1

【図 2 A】

図 2A

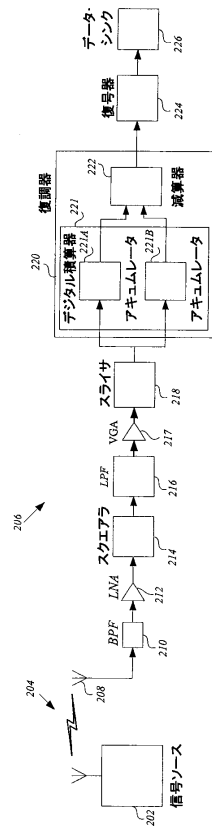


FIG. 2A

フロントページの続き

- (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 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
- (72)発明者 ラースタビーシン、スピサ
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

審査官 白井 亮

- (56)参考文献 特開2005-198236(JP,A)
特開2005-252740(JP,A)

特表2007-518301(JP,A)

特開2006-094170(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 25/49