

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-510558

(P2011-510558A)

(43) 公表日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>H03G 3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	H03G 3/20	C	5 J 1 0 0
<b>H03G 3/30</b>	<b>(2006.01)</b>	H03G 3/30	A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-543089 (P2010-543089)  
 (86) (22) 出願日 平成20年1月16日 (2008.1.16)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年8月6日 (2010.8.6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/000552  
 (87) 国際公開番号 W02009/091364  
 (87) 国際公開日 平成21年7月23日 (2009.7.23)

(71) 出願人 501263810  
 トムソン ライセンシング  
 Thomson Licensing  
 フランス国, 92130 イッシー レ  
 ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,  
 1-5  
 1-5, rue Jeanne d'Arc,  
 92130 ISSY LES  
 MOULINEAUX, France  
 (74) 代理人 100115864  
 弁理士 木越 力  
 (74) 代理人 100121175  
 弁理士 石井 たかし  
 (74) 代理人 100134094  
 弁理士 倉持 誠

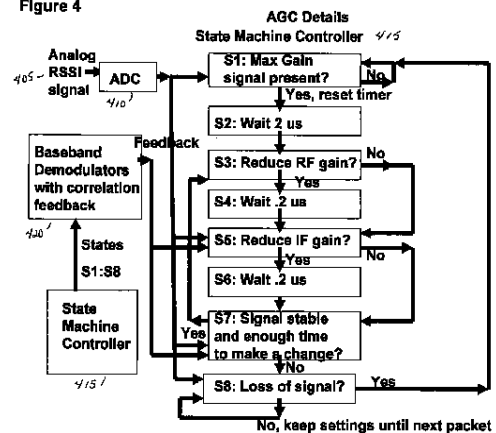
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステートマシン・コントローラのフィードバックを用いた自動利得制御

## (57) 【要約】

中間周波数利得および無線周波数利得を調整するステートマシン・コントローラとベースバンド復調器を備える自動利得制御回路について記載する。ベースバンド復調器は、ステートマシン・コントローラからこのステートマシン・コントローラの状態に関する情報を受信し、また、ステートマシン・コントローラは、ベースバンド復調器から相關情報を受信する。さらに、信号を検出するステップと、ベースバンド復調器にステートマシン・コントローラの情報を提供するステップと、無線周波数利得を減少させるステップと、中間周波数利得を減少させるステップと、ベースバンド復調器から相關情報を受信するステップと、を含む方法について記載する。

Figure 4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

中間周波数利得および無線周波数利得を調整するステートマシン・コントローラと、  
ベースバンド復調器と、

を備え、

前記ベースバンド復調器は、前記ステートマシン・コントローラから前記ステートマシン・コントローラの状態に関する情報を受信し、

前記ステートマシン・コントローラは、前記ベースバンド復調器から相関情報を受信する、自動利得制御回路。

**【請求項 2】**

受信信号強度インジケータを受信するアナログからデジタルへの変換器をさらに含む、請求項 1 に記載の自動利得制御回路。

**【請求項 3】**

信号の開始が前記受信信号強度インジケータにおける大きな増加によって示される、請求項 2 に記載の自動利得制御回路。

**【請求項 4】**

信号の終了が前記受信信号強度インジケータにおける大きな減少によって示される、請求項 2 に記載の自動利得制御回路。

**【請求項 5】**

前記ステートマシン・コントローラが前記信号の前記開始の検出後の第 1 の所定期間待機する、請求項 3 に記載の自動制御利得回路。

**【請求項 6】**

前記無線周波数利得が前記第 1 の所定期間後に減少する、請求項 5 に記載の自動利得制御回路。

**【請求項 7】**

前記無線周波数利得が第 2 の所定期間後に減少する、請求項 5 に記載の自動利得制御回路。

**【請求項 8】**

データが受信される前に前記無線周波数および前記中間周波数の追加的な利得調整を行うのに十分な時間があるかどうか判定される、請求項 5 に記載の自動利得制御回路。

**【請求項 9】**

データが受信される前に前記無線周波数および前記中間周波数の前記追加的な利得調整を行うのに十分な時間がある場合に、前記無線周波数および前記中間周波数の利得調整が繰り返される、請求項 8 に記載の自動利得制御回路。

**【請求項 10】**

データが受信される前に前記無線周波数および前記中間周波数の前記追加的な利得調整を行うのに十分な時間がない場合に、前記受信信号強度インジケータにおける前記大きな減少によって示されるデータ受信の終了まで、現在の利得設定が保持される、請求項 8 に記載の自動利得制御回路。

**【請求項 11】**

信号を検出するステップと、

ベースバンド復調器にステートマシン・コントローラの情報を提供するステップと、

無線周波数利得を減少させるステップと、

中間周波数利得を減少させるステップと、

前記ベースバンド復調器から相関情報を受信するステップと、

を含む、方法。

**【請求項 12】**

前記信号の検出後の第 1 の所定時間、処理を停止するステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 13】**

10

20

30

40

50

前記無線周波数利得の減少後の第2の所定時間、処理を停止するステップをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記中間周波数利得の減少後の第3の所定時間、処理を停止するステップをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項15】

追加的な無線周波数および中間周波数利得の調整を行うのに十分な時間があるかどうかを判定するステップをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項16】

追加的な無線周波数および中間周波数の調整を行うのに十分な時間があると判定された場合に、前記提供する動作、減少する動作、および、受信する動作を繰り返す、請求項15に記載の方法。

10

【請求項17】

追加的な無線周波数および中間周波数の調整を行うのに十分な時間がないと判定された場合に、データ受信の間、前記無線周波数利得の設定および前記中間周波数利得設定を保持する、請求項15に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動利得制御（AGC：Automatic Gain Control）回路に関し、具体的には、復調器にフィードバックを提供し、復調器からフィードバックを受信する自動利得制御回路に関する。

20

【背景技術】

【0002】

IEEE 802 無線システムは、全てではないにせよ、大抵は、パルスに基づく、送信/受信システムである。大抵の場合、次の送信の周波数は分かっているが、時間、パケット長、および信号強度は、全て、送信が発生するまでは分からない。送信が発生すると、受信機は、無線周波数（RF）および中間周波数（IF）部分に同調して送信された信号を復元し、パイロードにおける実際のデータが受信される前に増幅器を安定化させなければならない。これは極めて短い時間であるため、全ての復調動作を出来るだけ速やかにする必要性がある。復元された信号のフィードバックが早すぎる、または、遅すぎると、不正確なフィードバックのタイミングにより、AGCが不安定になることがある。自動利得制御（AGC）ステートマシン（状態機械）コントローラからの状態の送信により、バックエンドのシステム復調器は、利得の変更に際し、どこにフロントエンドがあるか、システム遅延に使用される時定数、バックエンドが信号をサンプリングし、信号の状態（高すぎるか、低すぎるか）の報告をAGCに返す期間を正確に把握する。

30

【0003】

既存のシステムは、AGCを有し、AGCは、トレーニング信号に収束することを試行し、フィードバックを提供するが、これは、ロバストまたは予測可能な方法では行われえない。なぜならば、受信された信号は、AGCが変更を停止するまでは、不確かだからである。従来技術のAGC回路は、IF増幅器およびRF増幅器からの入力を受信し、IF増幅器およびRF増幅器に入力を提供する。しかしながら、従来技術のAGC回路においては、復調器への入力、または、復調器からのフィードバックは存在しない。

40

【発明の概要】

【0004】

IEEE 802.11に基づく無線システムは、固定キャリアを有せずにパケットを送受信するパルスに基づくシステムである。このようなシステムの自動利得制御（AGC）回路の応答は、入力信号の周波数および振幅に非常に速やかにロックするように、非常に速やかなものでなければならない。本発明は、AGCステートマシン・コントローラの状態をベースバンド復調器に供給し、復調処理の間のフィルタおよびタイミングを最適化で

50

きるようにする。各復調器は、RFおよびIF部分の遅延および状態をステートマシン・コントローラの状態に基づいて予測し、利得制御に対するフィードバックを提供することができる。

【0005】

中間周波数利得および無線周波数利得を調整するステートマシン・コントローラとベースバンド復調器を備える自動利得制御回路について記載する。ベースバンド復調器は、ステートマシン・コントローラからこのステートマシン・コントローラの状態に関する情報を受信し、また、ステートマシン・コントローラは、ベースバンド復調器から相関情報を受信する。さらに、信号を検出するステップと、ベースバンド復調器にステートマシン・コントローラの情報を提供するステップと、無線周波数利得を減少させるステップと、中間周波数利得を減少させるステップと、ベースバンド復調器から相関情報を受信するステップと、を含む方法について記載する。

10

【0006】

本発明は、以下の詳細な説明を添付図面と併せて読むことによって最良に理解できるであろう。各図面は、以下に簡単に説明する図を含む。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】従来の自動利得制御回路を示す図である。

【図2】本発明の原理に従った自動利得制御回路を示す図である。

【図3】パルスに基づくシステムにおけるトレーニング信号およびデータ・パケットを描いた図である。

20

【図4】本発明の自動利得制御回路のステートマシン・コントローラの状態図である。

【図5】AGCに対するRF信号の主信号強度インジケータを提供するRSSI曲線を示す図である。

【図6】RSSI曲線上のRF利得設定の切換えポイントを示す図である。

【図7】RSSI曲線上のIF粗利得設定を示す図である。

【図8】RSSI値を示すポイントAを有する受信信号の開始時の典型的な入力信号の例を示す図である。

【図9】図8で、RF利得が高から中間に減少した後のポイントBでのRSSI値を有する典型的な入力信号の更なる例を示す図である。

30

【図10】図10は、図9のポイントBからIF利得を微チューニングした後のポイントCでのRSSI値を有する典型的な入力信号の更なる例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図1は、従来の自動利得制御（AGC）回路を示す図である。従来のAGC回路においては、RF利得およびIF利得をAGCが制御する。大抵のRFシステムにおいては、AGCが見つめ、長い期間に渡って捕捉できる固定キャリアが存在する。今日の多くの無線システムにおいては、リアクションの時間および収束がデータの復元に重要となるパルスに基づくシステムが存在する。

【0009】

図2は、本発明の原理に従った自動利得制御（AGC）回路を示している。本発明のAGC回路は、従来のAGC回路の場合と同様に、RF増幅器から入力を受信する。さらに、やはり、従来のAGC回路の場合と同様に、入力をIF増幅器に提供し、フィードバックをRF増幅器に提供する。本発明のAGC回路は、ステートマシン・コントローラを有し、ステートマシン・コントローラのフィードバックをベースバンド復調器に提供し、復調器からのフィードバックを受信する。

40

【0010】

図3は、パルスに基づくシステムにおけるトレーニング信号およびデータ・パケットを描いている。送信の無いデッドスペース、2つの短いトレーニング信号および2つの長いトレーニング信号を含むプリアンプル（前段部）、さらに、データ・パケットが続いてい

50

る。A G C は、R F 増幅器および I F 増幅器を調整して入力信号のレベルの S N 比 ( S i g n a l - t o - N o i s e r a t i o ) を短いトレーニング信号の約 4  $\mu$  秒以内に最適化し、長いトレーニング信号の間に位相を微調整できるようにしなければならない。

【 0 0 1 1 】

図 4 は、本発明の自動利得制御回路のステートマシン・コントローラの状態図である。本発明の A G C ステートマシン・コントローラは、ベースバンド復調器にフィードバックを提供する。ベースバンド復調器に A G C ステートマシン・コントローラの状態を把握させておくことにより、ベースバンド復調器は、適切なフィルタを選択し、サンプリングを開始する前の遅延を設定し、フィードバックのために A G C に応答を返送するタイミングを調節することができる。ベースバンド復調器が提供するフィードバックは、予期される受信値と実際の入力値との関係に基づいた相互相関値である。ベースバンド復調器からのこのフィードバック値は、0 ~ 1 の間で変化する。0 の値は、入力信号と予期される入力信号との間に相関が無いことを示し、1 の値は、入力信号が完全に予期される信号と一致することを示す。この相関値は、通常、0 . 2 5 ~ 0 . 8 5 の範囲内にある。システムの利得制御の大部分は、ディジタル・ドメインにあるため、閉ループのパフォーマンスおよびフィードバック・タイミングは、少数のクロック信号の範囲内の精度で発生する。これにより、ループを介した遅延が最小限になるとともに、発振を発生させるような、調整が終了する前のリアクションが回避される。

【 0 0 1 2 】

具体的には、アナログの受信信号強度表示 ( R S S I : R e c e i v e d S i g n a l S t r e n g t h I n d i c a t i o n ) が、A G C 回路のアナログからディジタルへのディジタル変換器 ( A D C ) 4 1 0 によって受信される。本発明の A G C 回路は、ステートマシン・コントローラ 4 1 5 を有する。ステートマシン・コントローラ 4 1 5 は、入力をベースバンド復調器 4 2 0 に提供し、勿論、本発明の A G C の動作を制御する。ステートマシン・コントローラの初期状態 S 1 において、利得が最大に設定される。状態 S 1 は、閉ループにあり、信号の受信を待機している。R S S I 値における大きな変化により検出される信号の受信があると、タイマーがリセットされ、S 2 に示すような遅延が加えられる。S 2 における遅延により、システムは、A G C を制御するために何らかのアクションが取られる前に、時間的に落ち着く。この遅延は、信号強度を有意義に測定するのに必要である。S 2 の遅延が含まれていなければ、ポジティブなフィードバックが提供され、システムは、発振するであろう。S 2 の期間に存在する信号は、プリアンプルおよび短い ( 第 1 の ) トレーニング信号であると想定される。この時点で、A G C 回路は、状態 S 3 に進み、ベースバンド復調器 4 2 0 からのフィードバックおよび ( A D C 4 1 0 を介した ) R S S I 4 0 5 を受信し、R F 利得が減少されるべきかどうかを判定する。なお、ベースバンド復調器は、この状態から、利得の変更の間、さらに、待機期間の間のサンプリングを回避するために、いつ有効な測定ができるかを知ることができる。R S S I 信号のフィードバックの値およびベースバンド復調器からの相関信号のフィードバックは、R F 利得または I F 利得を減少する必要があるかどうかを示す。このループからの最初の繰り返しにより、R S S I の値のみに基づいて R F 利得が粗いレベルにされる。長いトレーニング信号が開始する前にさらに追加の調整が可能であることをタイマーが示していると仮定すれば、I F 利得を微調整して S / N 比を最適化するために、このループを追加的に繰り返すことができる。R F 利得を減少させるべきなら、ステートマシン・コントローラは、R F 利得を減少させ、状態 S 4 に進み、0 . 2  $\mu$  秒などの期間待機し、信号のサンプリングを試行する前に、R F 増幅器、I F 増幅器、およびベースバンド復調器が落ち着く、または、安定化することができるようにする。0 . 2  $\mu$  秒などの期間が経過した後、ステートマシン・コントローラは、状態 S 5 に進み、I F 利得を減少させるべきかどうかを判定する。

【 0 0 1 3 】

状態 S 3 において、R F 利得を減少させるべきでないと判定されると、ステートマシン・コントローラは、状態 S 4 をバイパスし、直接状態 S 5 に進む。通常、可能であれば、

10

20

30

40

50

R F 利得を減少させるよりも、I F 利得を減少させて S / N 比を最適化することが望ましい。I F 利得を減少させるべきなら、ステートマシン・コントローラは、I F 利得を減少させ、状態 S 6 に進み、0 . 2  $\mu$  秒などの期間待機し、再び信号のサンプリングを試行する前に、R F 増幅器、I F 増幅器、およびベースバンド復調器が落ち着く、または、安定化することができるようにする。状態 S 7 において、ステートマシン・コントローラは、状態 S 3 に戻るか、状態 S 8 に進む。状態 S 5 において、I F 利得を減少させるべきでないと判定されると、ステートマシン・コントローラは、状態 S 6 をバイパスし、直接状態 S 7 に進む。状態 S 7 において、ベースバンド復調器は、別の相関測定を行って、その値をステートマシン・コントローラに供給することができる。R S S I 信号と共に、相関値は、R F または I F の A G C 利得を再び調整する必要があるかどうかを見るために使用される。別の調整を行うのに十分に時間があれば、ステートマシン・コントローラは、S 3 に戻る。長いトレーニング信号が開始する前に時間が残っていないと、A G C の値が保持され、コントローラは S 8 に進む。状態 S 8 において、送信が終了したことを示唆するような R S S I 信号の電圧の大きな降下など、信号の変化が生じたかどうか判定される。信号が変化していれば、ステートマシン・コントローラは、状態 S 1 に戻り、次の送信を待機する。信号が変化していなければ、ステートマシン・コントローラは、状態 S 8 に戻る。常時、ステートマシン・コントローラは、本発明の A G C がどの状態にあるかを把握し、入力をベースバンド復調器 4 2 0 に提供する。

10

20

30

40

50

#### 【0014】

図 5 は、信号強度と R F 利得設定、さらに、ボルトで表した R S S I フィードバック信号との関係を描いた典型的な R S S I 曲線を示している。図 6 は、A G C コントローラに対し、いつ R F の A G C を変更するかを知らせるための、R F 利得切換えポイントを R S S I 曲線上の電圧の関数として示している。R S S I 値が曲線上の切換えポイントを超えている場合、R F 利得が減少させられ、図 6 中の点線で示された所望の動作範囲内で R S S I 信号を取得するように試行されるであろう。さらに、R S S I 曲線は、どのように粗い I F の A G C を設定するかを判定するのに役立つ。図 7 は、R F の A G C 設定が高、中間、低のいずれかに設定された際の粗い I F 切換え設定の例を示している。

#### 【0015】

どのようにコントローラが動作するかの例が図 8 ~ 図 1 0 に示されている。図 8 は、新しいパケットの開始の際に R S S I の動作電圧となりえるポイント A を示している。ポイント A の値は、R F 高利得設定の値では、図 8 の点線で示す所望の曲線から外れ、高すぎるものとなっている。ステートマシン・コントローラは、状態 S 3 における中間利得設定に R F 利得を減少させ、信号を再テストして新たな設定をチェックするであろう。図 9 のポイント B は、R F 利得が変更され、S 4 の遅延が発生した後の新たな R S S I 値を示している。ここで、ポイント B は、点線で示された R F 利得の所望な動作範囲上にあるので、R F 利得は安定していると考えられる。R S S I 値は、I F 粗利得が依然として、S / N 比を最適化するために、図 9 に示すように高から中間に変更されるべきであることを示している。なお、I F 利得の変更が行われるときには R S S I 信号の変化は発生しないが、I F 粗利得設定を設定するために R S S I 値を使用することができる。ここで、ベースバンド復調器からの相関信号値は、I F の A G C におけるさらなる変更を行う際の主要因である。長いトレーニング信号が開始する前に、十分な時間が残っていると仮定すると、コントローラは、ベースバンド復調器からステートマシン・コントローラにフィードバックされた相互相関信号を監視することによって、S / N 比を最適化するために I F の A G C に小さな変更を行うことができる。

#### 【0016】

本発明は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、特定目的用途のプロセッサ、または、これらを組み合わせた様々な形態において実施することが可能であることが理解できよう。好ましくは、本発明は、ハードウェアおよびソフトウェアを組み合わせる実施することができる。さらに、好ましくは、ソフトウェアは、プログラム記憶装置に実行可能に格納されるアプリケーション・プログラムとして具体的な形態に実装される。アプ

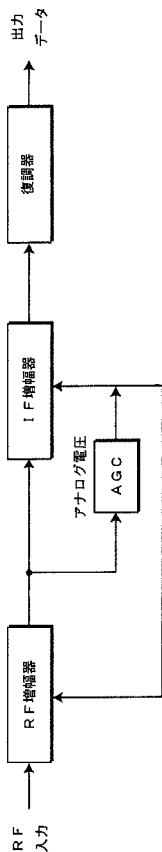
リケーション・プログラムは、適切なアーキテクチャからなるコンピュータにアップロードされ、このコンピュータによって実行されるようにしてもよい。好ましくは、このコンピュータは、一つ以上の中央処理装置（CPU）、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、入出力（I/O）インタフェースを有するコンピュータ・プラットフォーム上で実装される。また、コンピュータ・プラットフォームは、オペレーティング・システムおよびマイクロ命令コードを含む。本明細書中で記載される様々な処理および機能は、オペレーティング・システムを介して実行されるマイクロ命令コードの一部を構成するものでもよいし、アプリケーション・プログラムの一部を構成するものであってもよいし、これらを組み合わせたものであってもよい。さらに、追加的なデータ記憶装置やプリンター装置、様々な他の周辺機器をコンピュータ・プラットフォームに接続するようにしてもよい。

10

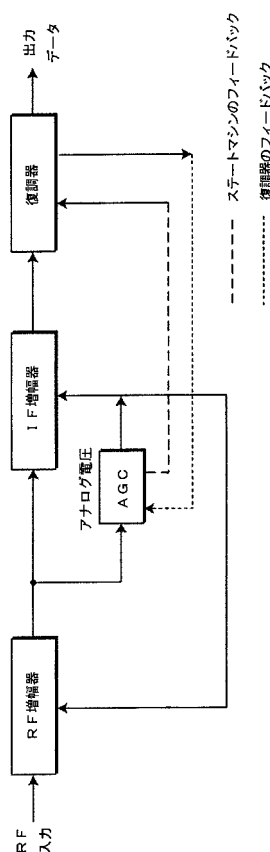
# 【0017】

さらに、各図面に示すシステムの構成要素および方法ステップの幾つかは、好ましくは、ソフトウェアの形態によって実施されるため、システムの構成要素間の実際の接続（または処理ステップ）は、本願の原理がプログラムされる方法によって異なる場合があることが理解できよう。本明細書の開示する内容に基づいて、関連する技術に関して通常の技術を有するものであれば、本発明の実施態様または構成を理解し、さらに、類似した実施態様または構成を企図することができるであろう。

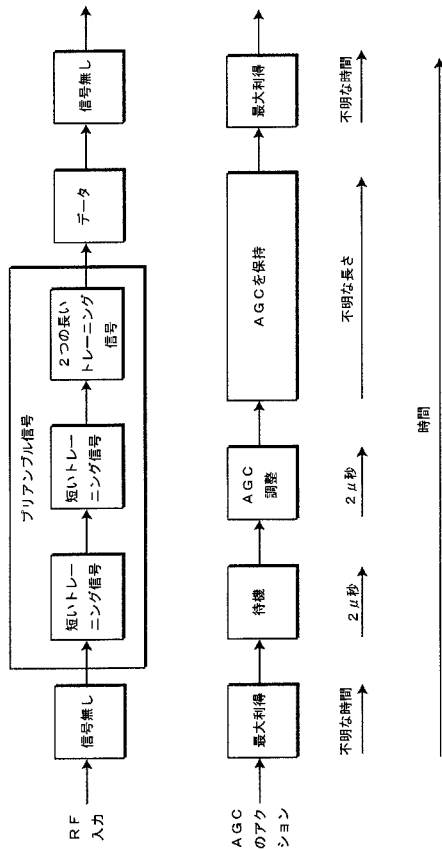
## 【図1】



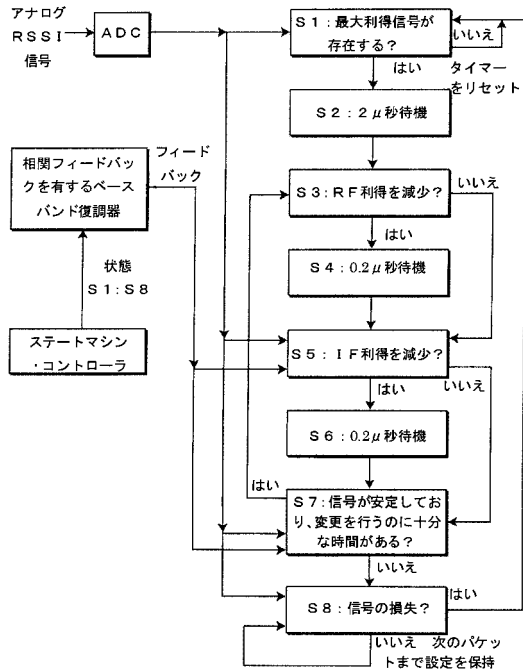
## 【図2】



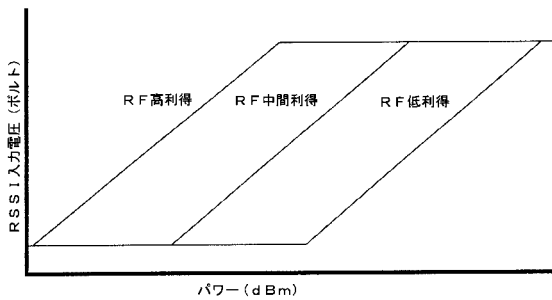
【図 3】



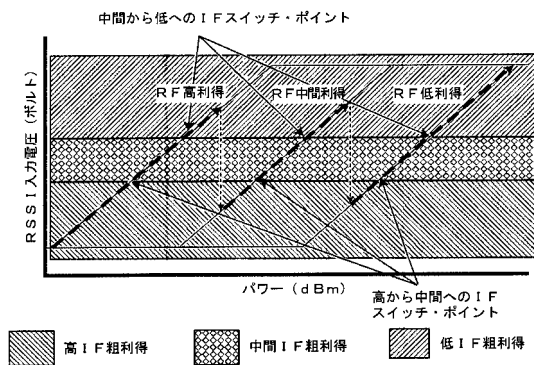
【図 4】



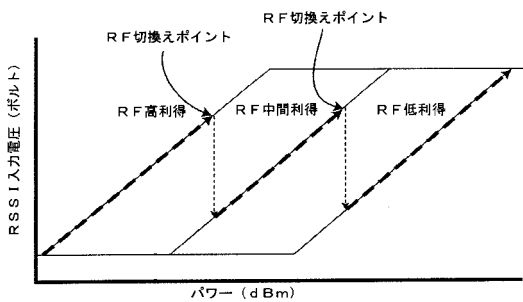
【図 5】



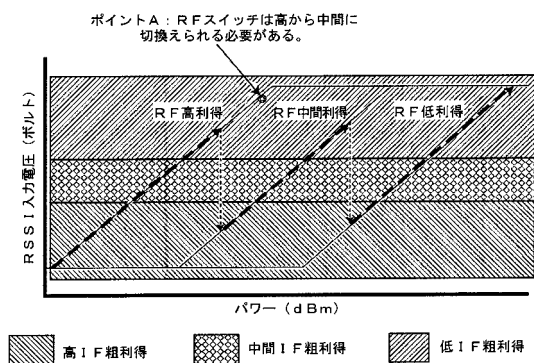
【図 7】



【図 6】



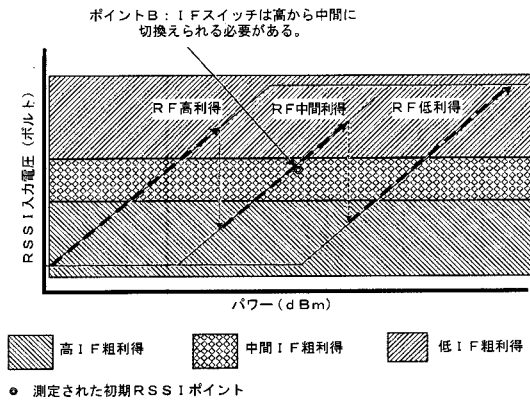
【図 8】



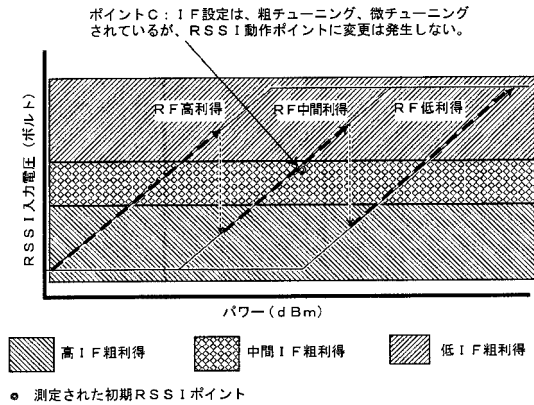
● 測定された初期RSSIポイント



【図 9】



【図 10】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2008/000552		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H03G3/30		
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		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/100119 A1 (HUSTED PAUL J [US] ET AL) 12 May 2005 (2005-05-12) paragraphs [0045] - [0047], [0049] - [0051]	1-17
X A	EP 1 780 915 A (ATHEROS COMMUNICATIONS INC [US]) 2 May 2007 (2007-05-02) paragraphs [0034], [0038], [0039], [0059], [0064], [0070]; figures 1-3	1,5,11, 12 2-4, 6-10, 13-17
A	FR 2 830 390 A (CANON KK [JP]) 4 April 2003 (2003-04-04) abstract; figure 3	1-17
A	EP 1 401 134 A (SONY CORP [JP]) 24 March 2004 (2004-03-24) paragraphs [0127], [0128]; figures 1,6	1-17
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 23 September 2008		Date of mailing of the international search report 06/10/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Fritzsche, H

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2006)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2008/000552

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 965 655 B1 (MOSTOV ALEXANDER [IL] ET AL) 15 November 2005 (2005-11-15) abstract; figures 5,8	1-17
A	US 2002/098814 A1 (STEBER J MARK [US] ET AL) 25 July 2002 (2002-07-25) paragraph [0030]	1-17
A	US 6 748 200 B1 (WEBSTER MARK A [US] ET AL) 8 June 2004 (2004-06-08) abstract; figure 6	1-17

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/000552

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005100119 A1	12-05-2005	CN 1875547 A WO 2005048473 A1	06-12-2006 26-05-2005
EP 1780915 A	02-05-2007	NONE	
FR 2830390 A	04-04-2003	NONE	
EP 1401134 A	24-03-2004	CN 1465151 A DE 60221526 T2 WO 03001714 A1 JP 3599001 B2 JP 2003008676 A US 2004037378 A1	31-12-2003 15-05-2008 03-01-2003 08-12-2004 10-01-2003 26-02-2004
US 6965655 B1	15-11-2005	US 2006040630 A1	23-02-2006
US 2002098814 A1	25-07-2002	NONE	
US 6748200 B1	08-06-2004	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 100123629

弁理士 吹田 礼子

(72)発明者 シュルツ, マーク アラン

アメリカ合衆国 インディアナ州 カーメル サマーセツト・ウェイ・サウス 4 4 3 7

(72)発明者 デイマー, ロツド アンソニー

アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリス エバンストン・アベニュー 6 1 4 6

(72)発明者 ローズ, ロバート アンドリユー

アメリカ合衆国 インディアナ州 カーメル アーデン・コート 1 3 2 6 1

F ターム(参考) 5J100 JA01 QA01 SA02