

(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2006-506897

(P2006-506897A)

(43) 公表日 平成18年2月23日(2006.2.23)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
<b>HO4B</b>	<b>7/15</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4B	7/15	Z	5K067
<b>HO4B</b>	<b>7/26</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4B	7/26	A	5K072

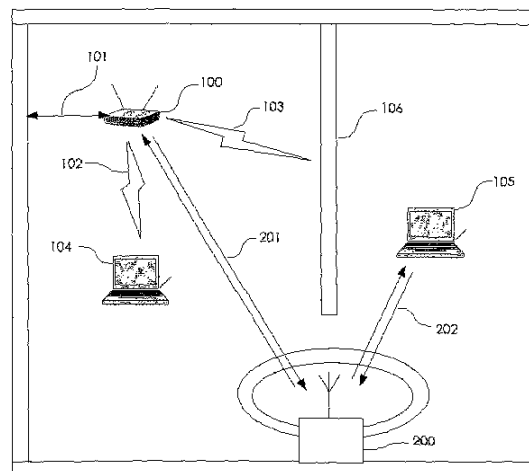
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-553510 (P2004-553510)	(71) 出願人	504466443
(86) (22) 出願日	平成15年11月17日 (2003.11.17)		ワイデファイ インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成17年4月27日 (2005.4.27)		WIDE F I, I N C.
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/035050		アメリカ合衆国 32901 フロリダ州
(87) 国際公開番号	W02004/047308		メルボルン スイート 1012 ゲートウェイ ドライブ 1333
(87) 国際公開日	平成16年6月3日 (2004.6.3)	(74) 代理人	100068755
(31) 優先権主張番号	60/426, 541		弁理士 恩田 博宣
(32) 優先日	平成14年11月15日 (2002.11.15)	(74) 代理人	100105957
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	プロクター、ジェームズ エイ. ジュニア
			アメリカ合衆国 32901 フロリダ州
			メルボルン スイート 1012 ゲートウェイ ドライブ 1333
			ワイデファイ インコーポレイテッド内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線ローカルエリアネットワーク検出中継器

(57) 【要約】

時分割二重無線プロトコル通信システムに使用される周波数変換中継器(200)は、自動利得制御機能を含む。比較器(401, 411)、ADC(402, 412)、DAC(404, 414)及びプロセッサ(315)が検出を実行する。送信機に関連する電力増幅器を制御するためのチャンネルA/チャンネルB信号及びP A \_ O N信号の生成を制御するために、論理要素(406, 416, 407, 及び417)を用いてプロセッサ(315)により、検出を無効にし得る。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

プロトコルに従って動作する無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)に使用される周波数変換中継器において、少なくとも2つの周波数チャンネルのうちの1つのチャンネル上の信号の存在を検出する方法であって、

前記少なくとも2つの周波数チャンネルのうちの第1チャンネルに関連する第1閾値と、前記少なくとも2つの周波数チャンネルのうちの第2チャンネルに関連する第2閾値とを確立すること；

前記第1閾値及び前記第2閾値を含む第1検出モードに基づき、前記第1及び第2周波数チャンネルの前記信号を検出するために、前記第1及び第2周波数チャンネルを監視すること；および

前記信号が検出された場合に、前記検出信号が必要な信号であるか又は不要な信号であるかを判断する資格を得ること；

から成る方法。

## 【請求項 2】

前記第1閾値と前記第2閾値を確立することが、のこぎり波処理を用いて、前記第1閾値と前記第2閾値を確立することを含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記信号が検出された後で、前記信号に遅延を付加することをさらに含み、前記監視することに関連する検出帯域幅は、前記信号に関連する群遅延より小さい、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記遅延は、前記プロトコルに関連するタイムアウト・パラメータより小さい、請求項3に記載の方法。

## 【請求項 5】

信号が検出されない場合に、前記第1閾値と前記第2閾値を改善することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記第1検出モードは、アナログ検出モードから成る、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 7】

、前記検出信号が前記不要な信号であると判断された場合に、前記検出信号に関連する情報をイベントログに記録することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記検出信号が前記不要な信号であると判断された場合に、前記信号の送信をディセーブル状態にすることをさらに含む、請求項7に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記記録された情報を用いて、前記第1閾値と前記第2閾値を改善することをさらに含む、請求項7に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記検出信号が検出された場合に、前記第1閾値及び前記第2閾値を含む第2検出モードに基づき、前記第1及び第2周波数チャンネルの信号を検出するために、前記第1及び第2周波数チャンネルを監視することをさらに含む、請求項1に記載の方法

## 【請求項 11】

前記第2検出モードは、デジタル検出モードから成る、請求項10に記載の方法。

## 【請求項 12】

前記第1検出モードを第2検出モードでオーバーライドすることをさらに含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記資格を得ることは、

前記検出信号が前記必要な信号であると判断された場合に、前記検出信号に関連する経

10

20

30

40

50

過時間を測定するためにタイマを始動すること；および

オーバーライドモードに基づき、前記検出信号の送信をイネーブル状態にすること；  
を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記タイマを始動することは、

前記経過時間が最小値より大きいか否かを判断すること；および

前記経過時間が前記最小値より大きい場合に、第 1 判断基準を改善し、前記経過時間が前記最小値より大きくない場合に、第 2 判断基準を改善すること；  
を含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記最小値は、最小パケット継続時間を含む、請求項 1 4 に記載の方法。

10

【請求項 1 6】

前記第 1 判断基準はパケット端判断基準を含み、前記第 2 判断基準は不要信号判断基準を含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記タイマを始動することは、

前記経過時間が最大値より大きいか否かを判断すること；および

前記経過時間が前記最大値より大きくない場合に、判断基準を改善し、前記経過時間が前記最小値より大きい場合に、前記送信をディセーブル状態にすること；  
を含む、請求項 1 3 に記載の方法。

20

【請求項 1 8】

プロトコルに従って動作する無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) に使用される周波数変換中継器において、少なくとも 2 つの周波数チャンネルのうちの 1 つのチャンネル上の信号の存在を検出する装置であって、

無線周波数インターフェイス；

プロセッサ；および

前記プロセッサ及び前記無線周波数インターフェイスに結合されたメモリ；

を備え、前記メモリは命令を含み、該メモリにより、プロセッサは、

前記少なくとも 2 つの周波数チャンネルのうちの第 1 チャンネルに関連する第 1 閾値と、前記少なくとも 2 つの周波数チャンネルの第 2 チャンネルに関連する第 2 閾値とを確立すること

30

；  
前記第 1 閾値及び前記第 2 閾値を含む第 1 検出モードに基づき、前記第 1 及び第 2 周波数チャンネルの前記信号を検出するために、前記第 1 及び第 2 周波数チャンネルを監視すること；および

前記信号が検出された場合に、前記検出信号が必要な信号であるか又は不要な信号であるかを判断する資格を得ること；

を実行する、装置。

【請求項 1 9】

前記命令により、前記プロセッサは、更に、前記第 1 及び前記第 2 閾値を確立する際に、のこぎり波処理を用いて、前記第 1 及び前記第 2 閾値を確立する、請求項 1 8 に記載の装置。

40

【請求項 2 0】

前記命令は、前記プロセッサは、更に、前記信号が検出された後で、前記信号に遅延を付加し、また、前記監視することに関連する検出帯域幅は、前記信号に関連する群遅延より小さい、請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記遅延は、前記プロトコルに関連するタイムアウト・パラメータより小さい、請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記命令により、前記プロセッサは、更に、信号が検出されない場合に、前記第 1 閾値

50

と前記第 2 閾値を改善する、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 23】

前記第 1 検出モードは、アナログ検出モードから成り、前記プロセッサを直接関与させない、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 24】

前記命令により、前記プロセッサは、更に、前記検出信号が前記不要な信号であると判断された場合に、前記検出信号に関連する情報をイベントログに記録する、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 25】

前記命令により、前記プロセッサは、更に、前記検出信号が前記不要な信号であると判断された場合に、前記無線周波数インターフェイスを介した前記信号の送信をディセーブル状態にする、請求項 24 に記載の装置。

10

【請求項 26】

前記命令により、前記プロセッサは、更に、前記記録された情報を用いて、前記第 1 と前記第 2 閾値を改善する、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 27】

前記命令により、前記プロセッサは、更に、前記検出信号が検出された場合に、前記第 1 閾値及び前記第 2 閾値を含む第 2 検出モードに基づき、前記第 1 及び第 2 周波数チャンネルの信号を検出するために、前記第 1 及び第 2 周波数チャンネルを監視する、請求項 18 に記載の装置。

20

【請求項 28】

前記第 2 検出モードは、デジタル検出モードから成る、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 29】

前記命令により、前記プロセッサは、更に、前記第 1 検出モードを第 2 検出モードでオーバーライドする、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 30】

前記資格を得ることは、

前記検出信号が前記必要な信号であると判断された場合に、前記検出信号に関連する経過時間を測定するためにタイマを始動すること；および

オーバーライドモードに基づき、前記検出信号の送信をイネーブル状態にすること；  
を含む、請求項 18 に記載の装置。

30

【請求項 31】

前記プロセッサに前記タイマを始動させる際、前記命令により、前記プロセッサは、更に、

前記経過時間が最小値より大きいか否かを判断すること；および

前記経過時間が前記最小値より大きい場合に、第 1 判断基準を改善し、前記経過時間が前記最小値より大きくない場合に、第 2 判断基準を改善すること；

を含む、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 32】

前記最小値は、最小パケット継続時間を含む、請求項 31 に記載の装置。

40

【請求項 33】

前記第 1 判断基準はパケット端判断基準を含み、前記第 2 判断基準は不要信号判断基準を含む、請求項 31 に記載の装置。

【請求項 34】

前記プロセッサに前記タイマを始動させる際、前記命令により、前記プロセッサは、更に、

前記経過時間が最大値より大きいか否かを判断すること；および

前記経過時間が前記最大値より大きくない場合に、判断基準を改善し、前記経過時間が前記最小値より大きい場合に、前記送信をディセーブル状態にすること；

を含む、請求項 30 に記載の装置。

50

## 【請求項 35】

RF帯域の前記信号をダウンコンバートし、前記第1及び前記第2周波数チャンネルの1つを選択して送信し得るIFユニットを更に備える、請求項18に記載の装置。

## 【請求項 36】

前記IFユニットは、前記ダウンコンバートされた信号をフィルタ処理するように構成されている、請求項35に記載の装置。

## 【請求項 37】

前記IFユニットは、前記信号が検出されない間、及び、送信をイネーブル状態にする前に、前記ダウンコンバートされた信号に遅延を付加するように構成されている、請求項35に記載の装置。

10

## 【請求項 38】

前記少なくとも2つの各周波数チャンネルに関連する検出ユニットをさらに備える、請求項18に記載の装置。

## 【請求項 39】

前記検出ユニットには、中間周波数(IF)のダイオード検出器、基底帯域周波数のダイオード検出器、前記IFで整合されたフィルタ、無線周波数(RF)で整合されたフィルタのうちの少なくとも1つが含まれる、請求項38に記載の装置。

## 【請求項 40】

デジタル化された信号を形成するために、前記信号をデジタル化する変換器をさらに備え、また、前記検出器ユニットは、更に、前記デジタル化された信号を検出するように構成されている、請求項38に記載の装置。

20

## 【請求項 41】

前記検出ユニットは、更に、  
前記信号に関連する電力レベルを比較し；  
ノイズ推定値を決定するために、或る時間間隔の間、前記信号を監視し；および  
前記検出処理の一部として、現信号電力をこの推定値と比較する；  
するように構成されている、請求項38に記載の装置。

## 【請求項 42】

前記プロセッサが資格を得る際に、前記命令により、前記プロセッサは、更に、  
前記信号が前記第1及び前記第2閾値の1つを超えている場合に、第1期間の間、前記信号を監視すること；  
前記信号を前記第1及び前記第2閾値と比較する前の、第2期間の間に、前記信号を統合すること；  
を実行する、請求項18に記載の装置。

30

## 【請求項 43】

前記信号を変換してデジタル化信号を形成するための変換器をさらに備え、また、前記プロセッサが監視し統合する際に、前記命令により、前記プロセッサは、更に、前記デジタル化された信号を監視し、前記デジタル化された信号を統合する、請求項42に記載の装置。

## 【請求項 44】

前記信号を変換してデジタル化信号を形成するための変換器をさらに備え、また、前記プロセッサが監視し統合する際に、前記命令により、前記プロセッサは、更に、前記信号と前記デジタル化された信号を監視し、前記信号と前記デジタル化された信号を統合する、請求項42に記載の装置。

40

## 【請求項 45】

表面弾性波(SAW)フィルタをさらに備え、前記遅延が前記SAWフィルタを用いて付加される、請求項37に記載の装置。

## 【請求項 46】

前記検出ユニットは、更に、前記少なくとも2つの周波数チャンネル双方の前記ノイズレベルを同時に監視するように構成されている、請求項41に記載の装置。

50

## 【請求項 47】

変換器をさらに備え、前記検出ユニットは、更に、前記変換器をアンダーサンプリングすることによって、前記ノイズレベルを監視するように構成されている、請求項 41 に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一般に、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)に関し、詳細には、周波数変換中継器における動的周波数検出に関する。

(関連出願の相互参照)

本願は、2002年11月15日に提出した係属中の米国仮出願第60/426,541号に関連し、その優先権を主張するものであり、更に、発明の名称「無線ローカルエリアネットワーク中継器(WIRELESS LOCAL AREA NETWORK REPEATER)」のPCT出願第PCT/US03/16208号に関連する。それらの出願の内容は、本明細書に援用される。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

通称WLANと呼ばれている、無線ローカルエリアネットワークのための幾つかの標準プロトコルが普及しつつある。これらは、(802.11無線標準規格に記載されている)802.11、ホームRF、及びBluetooth等のプロトコルを含む。現在に至るまでに市場で最も成功を収めている標準無線プロトコルは、802.11bプロトコルであるが、802.11g等の次世代プロトコルもまた普及しつつある。

20

## 【0003】

通常、上記標準無線プロトコルを利用する製品の仕様は、例えば11Mbps程度のデータレートと、例えば100メートル程度の範囲とを示すが、これらの性能レベルは、実現されるとしてもごく稀である。実際の性能レベルと特定の性能レベルとの間の性能不足には、RF信号の放射経路の減衰を始めとする、多くの原因がある。RF信号は、802.11bの場合、屋内環境等の動作環境では、2.4GHzの範囲である。アクセスポイントからクライアントまでの範囲は、一般に、一般家庭で要求されるカバレッジ範囲より小さく、わずか10乃至15メートルであり得る。更に、ランチ式の家や二階建ての家のような分離した間取りを有する構造物、又は、RF信号を減衰し得る材料で構成された構造物では、無線カバレッジが必要とされる領域は、例えば、802.11プロトコルベースシステムの範囲外の距離だけ、物理的に離間され得る。減衰の問題は、他の2.4GHz装置からの干渉や帯域内エネルギーに関する広帯域干渉を始めとする動作帯域での干渉が存在すると悪化することがある。また更に、上記の標準無線プロトコルを用いて動作する装置のデータレートは、信号強度に依存する。カバレッジ・エリアの距離が大きくなるにつれて、通常、無線システムの性能は低下する。最後に、プロトコル自体の構造が動作範囲に影響を及ぼす可能性もある。

30

## 【0004】

中継器は、通常、無線システムの範囲を大きくするために移動無線業界で用いられている。しかしながら、任意の装置におけるシステムの受信機や送信機は、例えば、802.11WLAN又は802.16WMAN無線プロトコルを利用するWLANでは、同じ周波数で動作するという点で、問題と厄介な課題が生じる。このようなシステムでは、中継器の動作時にそうであるように、多数の送信機が同時に動作する場合に、障害が発生する。通常のWLANプロトコルは、明確に定義された受信時間と送信時間を与えず、また従って、個々の無線ネットワーク・ノードからのランダム・パケットは、自発的に生成・送信され、時間的に予測可能でないため、パケット衝突が発生し得る。このような障害に対処する何らかの対応策が存在し、それには例えば、2つ以上のノードがパケットを同時に送信することを回避するために使用される、衝突回避プロトコルおよびランダム・バックオフ・プロトコルが挙げられる。802.11標準プロトコルの下では、例えば、衝突回

40

50

避のために分散調整機能 (distributed coordination function, D C F) が使用され得る。

#### 【 0 0 0 5 】

このような動作は、送信帯域と送信帯域が二重周波数オフセット分だけ離間されている I S - 1 3 6、I S - 9 5 又は I S - 2 0 0 0 標準規格に基づくシステムを始めとする他の多くのセルラ式中継器システムの動作とは大幅に異なっている。周波数分割二重 (F D D) 動作では、受信機及び送信機チャンネルが、アップリンク及びダウンリンク双方に対して同じ周波数上にある状況で発生するような、中継器動作に関連する衝突が存在しないため、中継器の動作が簡素化される。

#### 【 0 0 0 6 】

他のセルラ式移動システムは、送受信チャンネルを周波数ではなく時間によって分離し、更には、特定のアップリンク/ダウンリンク送信のためにスケジュール化された時間を利用する。このような動作は、通常、時分割二重 (T D D) と呼ばれる。これらのシステムのための中継器はより簡単に構築されるが、これは、送受信時間が公知であり、また、基地局によって一斉送信されるためである。これらのシステムの実験機及び送信機は、物理的分離、アンテナ・パターン、又は偏波分離を含む、いかなる数の手段によっても分離され得る。これらのシステムの場合でさえ、中継器のコスト及び複雑さは、一斉送信される既知のタイミング情報を提供しないことによって大幅に低減することができ、従って、より経済的に実現可能な中継器が可能になる。このため、本明細書で述べる手法は、一斉送信チャンネル割当情報と組み合わせると、中継器によるアップリンク及びダウンリンクタイ

10

20

#### 【 0 0 0 7 】

従って、同じ周波数で動作する W L A N 中継器は、上記の自発的な送信能力のために固有の制約を有し、従って、固有の解決策を必要とする。これらの中継器は、送受信チャンネルに対して同じ周波数を用いるため、何らかの形態の分離が中継器の送受信チャンネル間に存在しなければならない。例えば、無線電話に用いられる C D M A システムを始めとする幾つかの関連システムは、指向性アンテナ、送受信アンテナの物理的分離等の高度な手法を用いて、チャンネルの分離を実現しているが、このような手法は、複雑なハードウェアや長いケーブル配線が好ましくない家庭を始めとする多くの動作環境では、W L A N 中継器

30

#### 【 0 0 0 8 】

国際出願第 P C T / U S 0 3 / 1 6 2 0 8 号に記載され、また、本願と同一の出願人が所有する、あるシステムは、周波数検出及び周波数変換方法を用いて受信チャンネルと送信チャンネルを分離する中継器を提供することによって、上記に挙げた課題の多くを解決する。上記出願に記載されている W L A N 中継器は、第 1 周波数チャンネルのある装置に関連するパケットを、第 2 の装置によって用いられる第 2 周波数チャンネルに変換することによって、2 つの W L A N ユニットの通信を可能にする。変換に関連する方向 (例えば第 1 チャンネルに関連する周波数から第 2 チャンネルに関連する周波数への方向、又は第 2 チャンネルから第 1 チャンネルへの方向) は、中継器と W L A N 環境のリアルタイムの構成に依存する。W L A N 中継器は、送信のために双方のチャンネルを監視し、また、送信が検出されると、第 1 周波数の受信信号を他のチャンネルに変換するように構成され得る。この場合、信号は第 2 周波数で送信される。

40

#### 【 0 0 0 9 】

上述の解決方法は、パケット送信に回答して監視及び変換をすることにより、上述した分離の問題と自発的な送信の問題の両方を解決し、また更に、小規模で廉価なユニットで実現し得る。しかしながら、W L A N 中継器は、効果的に動作するために、周波数変換中継器内で用いられる少なくとも 2 つの周波数チャンネルの 1 つにおける信号の存在を迅速に検出することが可能でなければならない。

( 発明の概要 )

50

従って、様々な例示の及び他の実施形態において、本発明は、WLAN環境等の無線環境において、また、大まかに言えば、IEEE 802.16、IEEE 802.20及びTDS-CDMAを含む任意の時分割二重システムにおいて、動的周波数検出方法を用いて、カバレッジ・エリアを拡張する。例示のWLAN周波数変換中継器は、2つのWLANノード又はユニットが、一方の装置によって用いられる第1周波数チャンネルから他方の装置によって用いられる第2周波数チャンネルへパケットを変換することによって、通信を行うことを可能にする。チャンネル1からチャンネル2への変換の方向は、チャンネル2からチャンネル1への変換に対して、リアルタイム構成に依存する。中継器は、好適には、送信のために双方のチャンネルを監視でき、また、1つのチャンネルで送信が検出された場合、中継器は、受信信号を他のチャンネルへ変換し、そこで受信信号が送信されるように構成される。

10

#### 【0010】

様々な実施形態によれば、少なくとも2つのチャンネルの1つにおける信号の存在は、ほとんど遅延なく検出されなければならない。迅速な信号検出は、処理がアナログ-デジタル変換器(ADC)及びデジタルプロセッサによって実行される場合、困難なことがある。ADCに関連するパイプライン遅延及びプロセッサに関連する追加の遅延によって、迅速な検出に対して障害が生じる。

#### 【0011】

信号検出及び送信機構成が行われている間、回路伝播時のRF遅延を用いて、受信波形のアナログ記憶を可能にすることによって迅速な検出を容易にし得る。信号検出は、RF遅延期間の終了に先立ち実行でき、これによって、システムに要求される構成を実行するための追加の時間が提供される。

20

#### 【0012】

受信波形の検出は、好適には、本明細書で詳細に後述する対数増幅器(対数アンプ)を用いて実現される。対数アンプからの出力は、ADCへ、そして次に、プロセッサへ供給される。理解されるように、このようなアーキテクチャに関連する遅延は、例示の中継器のコスト及び性能の決定的要因になる。プロセッサとの関連において、ADCを用いる1つの利点は、アナログ信号を変換する能力と、検出処理に追加のインテリジェンスを付加する能力であるが、遅延と出費が増すという代償を伴う。従って、このようなアーキテクチャに対する選択肢は、高速アナログ検出器を、高速アナログ検出部によって成される決定をオーバーライドし得る監視プロセッサと共に機能させる、アーキテクチャである。

30

#### 【0013】

RF遅延は、好適には、表面弾性波(SAW)フィルタを用いて実現される。SAWフィルタは、アナログ信号記憶を可能にする能力、チャンネル選択を提供する能力、妨害電波抑制を行う能力、「フィードフォワード」可変利得制御経路を提供する能力等を提供する。様々な実施形態による例示の検出処理は、閾値比較器を用いて、アナログだけの構成で実行され得る。このようなアナログだけのモードは、ADCを直接利用しないことを理解されたい。例示のプロセッサは、検出処理において、例えば、検出決定を行うために用いられる検出比較器に関連するアナログ参照電圧を能動的に制御する役割を果たし得る。他の選択肢として、対数アンプの出力は、デジタル化でき、また、検出決定は、全てデジタル方式で行い得る。前述のように、全てデジタルのアーキテクチャの欠点は、高速ADC及び高性能プロセッサが必要であるため、相対的に費用がかさむことである。全てデジタルの経路及びプロセッサの使用に関連する追加の課題は、デジタルサンプリング及び決定実行に関連する大幅な遅延である。

40

#### 【0014】

様々な実施形態によれば、プロセッサ制御の閾値を有するアナログ比較器が用いられ得る。更に、例示のアナログ比較器は、アナログ検出に基づく高速初期決定を行いつつ、プロセッサを用いてなされるより低速でより正確で制御可能な最終決定を提供する、デジタル制御解除装置を備え得る。例えば、混信による信号が検出される場合、また、パケット継続時間が無線プロトコルによって許容される時間より長いことをプロセッサが認識した

50

場合、A G C 及び / 又は検出器は、プロセッサにより出力信号送信を強制的に停止され得る。A G C 利得設定値は、直接制御されて無効にされ、システムフィードバック発振の検出、誤報の検出又は発生、干渉の検出、有効なパケット期間の終了等を含む状況において、有益性を提供し得ることを理解されたい。

**【 0 0 1 5 】**

アナログ検出及び初期制御を用いると、短い待ち時間の検出及びシステム構成が可能になるが、プロセッサを用いると、付加的に堅牢な制御が可能になる。制御を実現するためのアルゴリズムには、異なる装置からの干渉の特徴付け及び評価、初期システム構成の確立、可能性のある中継器制御コマンドの復号化、システム発振の決定等が含まれ得る。

**【 発明を実施するための最良の形態 】**

10

**【 0 0 1 6 】**

添付の図面は、異なる全ての図を通して同様な参照番号は同一の又は機能的に類似の要素を指すが、以下の詳細な説明と共に本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を形成する。添付図面は、様々な実施形態を例示すると共に、また、本発明による様々な原理及び利点を説明する役割を果たす。

**【 0 0 1 7 】**

ここで図 1 を参照すると、広域接続 1 0 1 が、無線ゲートウェイまたはアクセス・ポイント ( A P ) 1 0 0 に接続され得る。広域接続 1 0 1 は、例えば、イーサネット ( 登録商標 ) 接続、T 1 回線、広帯域無線接続又はデータ通信経路を提供する任意の他の電気的接続であってよい。無線ゲートウェイ 1 0 0 は、クライアントユニット 1 0 4 , 1 0 5 に、IEEE 8 0 2 . 1 1 パケット又は Bluetooth、Hyperlan、又は他の無線通信プロトコルに基づく信号を始めとする、RF 信号を送る。クライアント・ユニット 1 0 4 , 1 0 5 は、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末、又は、上述した無線プロトコルの 1 つを介して他の同様な装置と通信し得る任意の他の装置であってよい。各クライアントユニット 1 0 4 , 1 0 5 へのそれぞれの伝播経路すなわち RF 経路は、符号 1 0 2 , 1 0 3 で示す。

20

**【 0 0 1 8 】**

RF 経路 1 0 2 を搬送される信号は、クライアントユニット 1 0 4 と無線ゲートウェイ 1 0 0 との間的高速データパケット通信を維持するのに十分な強度を有するが、RF 経路 1 0 3 を搬送され、クライアントユニット 1 0 5 に向けられる信号は、壁 1 0 6 又は 1 0 7 等の障害構造物を通過して、ある位置へ至る場合には減衰され、その位置では、無線中継器 2 0 0 への方向でなければ、あるとしてもほんの少しのデータパケットしかどの方向にも受け取られない。無線中継器 2 0 0 の構成と動作については次に説明する。

30

**【 0 0 1 9 】**

クライアントユニット 1 0 5 までカバレッジ及び / 又は通信データレートを強化するために、無線中継器 2 0 0 は、無線ゲートウェイ 1 0 0 から第 1 周波数チャネル 2 0 1 で送信されたパケットを受信する。無線中継器 2 0 0 は、通常、例えば、約 6 . 3 5 c m × 約 8 . 8 9 c m × 約 1 . 2 7 c m ( 2 . 5 インチ × 3 . 5 インチ × 0 . 5 インチ ) の寸法を有する筐体に収納でき、好適には、標準の電気の差込口に差し込んで A C 1 1 0 V 電源で動作可能である。無線中継器 2 0 0 は、第 1 周波数チャネル 2 0 1 のパケットの存在を検出し、そのパケットを受信し、より大きな電力を用いてそのパケットを第 2 周波数チャネル 2 0 2 で再送信する。従来 W L A N 動作プロトコルとは異なり、無線ゲートウェイ 1 0 0 が第 1 周波数チャネルで動作しても、クライアントユニット 1 0 5 は第 2 周波数チャネルで動作する。戻りパケット動作を実行するために、無線中継器 2 0 0 は、第 2 周波数チャネル 2 0 2 でクライアントユニット 1 0 5 から送信されたパケットの存在を検出し、そのパケットを第 2 周波数チャネル 2 0 2 で受信し、そのパケットを第 1 周波数チャネル 2 0 1 で再送信する。次に、無線ゲートウェイ 1 0 0 は、パケットを第 1 周波数チャネル 2 0 1 で受信する。このように、無線中継器 2 0 0 は、信号を同時に送受することが可能であると共に、無線ゲートウェイ 1 0 0 のカバレッジ及び性能をクライアントユニット 1 0 5 まで拡張することが可能である。

40

50

## 【 0 0 2 0 】

上述した様な混信によって生ずる問題や混信のある経路に沿う信号強度の付随的減衰に対処して、クライアントユニット 1 0 5 までカバレッジ及び/又は通信データレートを強化する場合、図 1 に示すように、例示の無線中継器 2 0 0 を用いて、例えば周波数変換を介して、伝播経路制約条件によって制限される範囲を超えてパケットを再送信し得る。A P 1 0 0 から第 1 周波数チャンネル 2 0 1 で送信されるパケットは、中継器 2 0 0 で受信され、好適には、より大きな電力レベルで第 2 周波数チャンネル 2 0 2 で再送信される。クライアントユニット 1 0 5 は、好適には、あたかも A P 1 0 0 も第 2 周波数チャンネル 2 0 2 で動作しているかのように、第 2 周波数チャンネル 2 0 2 で動作し、例えば、周波数変換がトランスペアレントであり A P 1 0 0 が実際には第 1 周波数チャンネル 2 0 1 で動作していることを知らない。戻りパケット動作を実行するために、中継器ユニット 2 0 0 は、第 2 周波数チャンネル 2 0 2 でクライアントユニット 1 0 5 から送信された戻りパケットの存在を検出し、好適には、第 2 周波数チャンネル 2 0 2 でパケットを受信するように、また、例えば、第 1 周波数チャンネル 2 0 1 で A P 1 0 0 にデータパケットを再送信するように構成される。

10

## 【 0 0 2 1 】

無線中継器 2 0 0 は、好適には、2 つの異なる周波数、例えば第 1 周波数チャンネル 2 0 1 及び第 2 周波数チャンネル 2 0 2 を同時に受信し、どちらのチャンネルが例えばパケットの送信に関連する信号を搬送しているかを決定し、元の周波数チャンネルから他の周波数チャンネルへ変換し、受信信号の周波数変換したバージョンを他のチャンネルで再送信し得る。中継器の内部動作の詳細は、同時係属出願の P C T 出願第 P C T / U S 0 3 / 1 6 2 0 8 号に記載されている。

20

## 【 0 0 2 2 】

従って、中継器 2 0 0 は、異なる周波数チャンネルでパケットを同時に送受信でき、これによって、A P 1 0 0 とクライアントユニット 1 0 5 との間の接続や、あるクライアントユニットから別のクライアントユニットへの接続のピアツーピア間の接続のカバレッジ及び性能を拡張し得る。多くのユニットが互いに分離されている場合、中継器ユニット 2 0 0 が更に無線ブリッジとして機能することにより、2 つの異なるグループのユニットは、最適な R F 伝播及びカバレッジ、又は多くの場合、任意の R F 伝播及びカバレッジが従来可能でなかった所での、通信を行い得る。

30

## 【 0 0 2 3 】

様々な実施形態によれば、中継器 2 0 0 は、好適には、信号を受信し、受信信号の周波数を変換し、例えば、図 2 に示す自動利得制御 ( A G C ) 回路 ( 3 0 1 - 3 0 6 ) を介して例示の送受信機部の利得を適正に制御することによって、信号の歪や損失がほとんど無い状態にするように構成されている。好適な実施形態では、無線中継器 2 0 0 は、2 つの異なる周波数を同時に受信し、どちらが存在するか決定し、存在する方の周波数を他方の周波数に変換し、そして、受信信号の周波数変換したバージョンを再送信することができる。

## 【 0 0 2 4 】

1 つの好適な例示の実施形態によれば、A G C 回路 ( 3 0 1 - 3 0 6 ) は、R F 遅延及びフィルタ要素 3 0 7 - 3 1 0 を利用して、信号検出及び送信機構成を行いつつ、例示の受信波形をアナログ記憶することが可能である。信号検出が、R F 遅延要素 3 0 7 - 3 1 0 における信号通過前及び信号通過時の両方で行われてもよく、その場合にシステム構成を実行する時間が提供され得ることに留意されたい。検出器電力レベルは、好適には、利得制御動作の一部として、並列の信号経路での利得値を設定するために用いられることに留意されたい。

40

## 【 0 0 2 5 】

更に具体的には、A G C 回路には、対数増幅器 3 0 1 及び 3 0 2、A G C 制御回路 3 0 3 及び 3 0 4、好適には可変利得又は可変減衰器要素を含み得る利得制御要素 3 0 5 及び 3 0 6、及び、例えば、好適には遅延回線及び/又は帯域通過フィルタ等のアナログ記憶

50

装置を含み得る R F 遅延要素 3 0 7 - 3 1 0 が含まれる。更に好適には、低域フィルタ ( L P F ) 3 1 1 及び 3 1 2、並びにアナログ - デジタル変換器 ( A D C ) 3 1 3 及び 3 1 4 が、例えば、プロセッサ 3 1 5 の指示及び制御下で利得制御を実現するために用いられる。

#### 【 0 0 2 6 】

中継器 2 0 0 は、2 つの異なる周波数信号を同時に検出し処理するように構成されているため、受信信号 3 3 0 は、例えば、R F スプリッタ 3 1 6 を用いて、分割され、2 つの異なる R F 経路で伝播される。同様に、2 つの異なる周波数経路は、別々に遅延されまた制御されなければならないため、各信号経路は、例えば、I F スプリッタ 3 1 7 及び 3 1 8 によって更に分割される。I F スプリッタ 3 1 7 からの一方の分割信号出力は、好適には、対数増幅器 3 0 1 に結合され、他方の分割信号出力は、好適には、利得制御要素 3 0 5 に結合される。同様に、I F スプリッタ 3 1 8 からの一方の分割信号出力は、好適には、対数増幅器 3 0 2 に結合され、他方の分割信号出力は、好適には、利得制御要素 3 0 6 に結合される。対数増幅器 3 0 1 の出力は、A G C 制御回路 3 0 3 及び低域フィルタ 3 1 1 に供給される。同様に、対数増幅器 3 0 2 の出力は、A G C 制御回路 3 0 4 及び低域フィルタ 3 1 2 に供給される。対数増幅器 3 0 1 及び 3 0 2 は、好適には、受信信号 3 3 0 の電力の対数に比例する出力電圧を提供して、その包絡線を追跡するが、包絡線又は包絡線のサンプルを直接又は比例的に追跡するために当業者に周知の装置も用い得ることに留意されたい。

10

#### 【 0 0 2 7 】

例えば、低域フィルタ 3 1 1 及び 3 1 2、アナログ - デジタル変換器 ( A D C ) 3 1 3 及び 3 1 4、及び、例えば、プロセッサ 3 1 5 等の、受信信号 3 3 0 の検出経路の構成要素の基本動作は、当業者には既に明白であるため、その基本動作の詳細な説明は省略する。このような動作は、同一の出願人に譲渡された同時係属出願の P C T 特許出願第 P C T / U S 0 3 / 1 6 2 0 8 号に詳細に開示されている。しかしながら、簡単に記すと、プロセッサ 3 1 5 は、好適には、検出経路 D E T 1 3 3 1 及び D E T 2 3 3 2 の I F 信号の存在を検出する。上記の同時係属出願において述べたように、信号検出は、例えば、プロセッサ 3 1 5 のアナログ又はデジタル信号比較手段を用いて、閾値を超える信号レベルに基づいてよく、あるいは、当業者に周知の他の手段によって実行されてもよい。信号が一旦検出されると、利得制御は、例えば、チャンネルに応じて、それぞれ I F 経路 I F 1 3 3 3 又は I F 2 3 3 4 の A G C 制御回路 3 0 3 及び 3 0 4 を用いて、その信号に適用される。

20

30

#### 【 0 0 2 8 】

図面の図 2 をまた更に参照すると、利得制御は、A G C 制御回路 3 0 3 及び 3 0 4 が用いて I F 経路 I F 1 3 3 3 及び I F 2 3 3 4 の信号に適用されるが、A G C 制御回路 3 0 3 及び 3 0 4 が提供するものは、とりわけ、例えば、対数増幅器 3 0 1 及び 3 0 2 の出力におけるアナログ電圧のフィルタ処理、必要になる可能性がある任意の D C オフセット調整、A G C 設定値参照及び制御、レベルシフト処理 / スケール変更処理、任意の要求される極性反転等、当業者に認識される処理である。A G C 制御回路 3 0 3 及び 3 0 4 の出力は利得制御要素 3 0 5 及び 3 0 6 に供給される。利得制御要素 3 0 5 及び 3 0 6 は、例えば、所望の送信機出力電力に関連する値に基づき、受信信号 3 3 0 の調整可能な利得又は調整可能な減衰を提供し得る。A G C 制御回路 3 0 3 及び 3 0 4 は、当業者に周知の様々な利得制御回路、装置等の 1 つであってよいことに留意されたい。

40

#### 【 0 0 2 9 】

様々な実施形態による利得制御の例として、次の条件の下で、利得制御要素 3 0 5 に可変減衰器を用い得る：所望の出力電力 + 1 5 d B m、受信信号電力 - 8 0 d B m、総送受信機損失 6 5 d B、総送受信機利得 1 6 5 d B。

#### 【 0 0 3 0 】

これらの条件下では、例えば、利得制御要素 3 0 5 に関連する可変減衰器は、関係式： $R \times \text{信号電力} - \text{所望出力電力} + \text{総利得} - \text{総損失}$ に従って、設定されるべきであり、従って

50

減衰は、80 dBm - 15 dBm + 165 dB - 65 dBであり、5 dBの減衰となる。電圧を計算し、例えば、それをAGC制御回路303によって利得制御要素305に印加すると、所望の5 dB減衰設定値となることを認識されたい。また、AGC制御回路303及び利得制御要素305についてここで述べているが、上記説明は、AGC制御回路304及び利得制御要素306の動作にも適用されることに留意されたい。

#### 【0031】

従って、様々な実施形態に従って、また、本例に従って再送信されるために、受信信号330は、好適には、利得制御要素305から出力され、表面弾性波(SAW)フィルタ308及び310を介して遅延される。SAWフィルタ308及び310によってもたらされる遅延は、本質的に、アナログ波形を記憶するように機能し、他方、AGC及び信号検出処理は、例えば上述した様に実行され、このことは、検出及び利得制御設定が、好適には、信号の伝播間隔時に完了されることを意味することを理解されたい。

10

#### 【0032】

様々な例示の実施形態及び好適な実施形態によれば、RF遅延は、SAWフィルタ307 - 310を介して課され、アナログ信号記憶及びチャネル選択、妨害電波抑制、及びフィードフォワード可変利得制御経路がイネーブル状態になる。AGC制御回路303及び304及び利得制御要素305及び306は、バイアスされるか、あるいは、例えば、好適には、当業者が理解されようように、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、信号処理プロセッサ等のプロセッサであるプロセッサ315の制御下で別な方法で設定し得る。更に、設定値は、どのチャネル受信信号330が受信されるか、また、どのチャネルが信号再送信用に選択されるかに依存して、プロセッサ315がルックアップテーブル等から得てもよい。異なる国では、帯域が異なると、送信電力の限界が異なり、従って、利得設定値の選択は、スペクトル再成長及び有効等方性放射電力(EIRP)等、所望の帯域に対するFCC要件及び関連する仕様を満たす必要性から生じる幾つかの因子によって決定され得ることに留意されたい。

20

#### 【0033】

利得制御の検出及び設定の後、IFスイッチ319及びLOスイッチ320は、好適には、波形プリアンプを大幅に遮断することなく、受信信号330を異なる周波数で再送信するように設定される。留意すべき重要なことは、例えば、検出及び電力検知は、上述した様に、好適には、検出器経路DET1 331及びDET2 332で実行されるが、実際の利得制御は、IF経路IF1 333及びIF2 334に適用し得ることである。より具体的には、再度図2において、対数増幅器301及び302からの出力が、AGC制御回路303及び304に供給され、これらの回路が、利得制御要素305及び306に関して、可変利得又は減衰として調整を行う。

30

#### 【0034】

信号検出及び利得制御のシーケンスを決定する際の1つの因子は、対数増幅器301及び302からの出力電圧を、各々2つの異なるフィルタ帯域幅を潜在的に有する信号検出経路及び利得制御経路に分割することに起因する影響である。図2から分かるように、利得制御経路は、AGC制御回路303及び304に至る経路であり、信号検出経路は、上述したように、低域フィルタ311及び312に至る経路である。従って、必要な場合、AGC制御値及び信号検出フィルタ帯域幅は、異なるように設定し得る。例えば、AGC制御ループは、入力電力包絡線に対してすばやく反応するように設定し得る一方で、例えば、ADC313及び314並びにプロセッサ315で実行される信号検出は、よりゆっくりと反応するように構成し得る。その結果、利得制御要素305及び306を伝播する受信信号330は、極めて正確に追跡され得る一方で、ADC313及び314並びにプロセッサ315を伝播する受信信号330の部分は、よりゆっくりと追跡され得るが、検出処理利得はより大きい。

40

#### 【0035】

様々な例示の実施形態及び好適な実施形態によれば、受信信号330の存在を検出し、また、その電力レベルを検出して利得を設定するために、2つの別個の検出器が用いられ

50

ることに留意されたい。従って、上述したように、信号検出は、A G Cよりゆっくりと起こり得るため、異なる信号検出及びA G Cフィルタ帯域幅を用いて、利得制御要素305及び306等のA G Cに関連する可変制御要素がフィルタ311及び312の出力より速い又は遅い応答を有し得ると有益な場合がある。

#### 【0036】

利得制御の際の他の因子は、受信チャンネルと送信チャンネル間における相対的な距離である。具体的には、その間の距離に依存して、利得制御要素305及び306からの目標出力電力又は設定値は、受信チャンネルと送信チャンネルの周波数が更に離れると、追加の性能が得られる程度に異なり得る。性能要件を満たし続けつつ、利得制御要素305及び306の利得値は、大きくし得る。更に、A G C制御回路303及び304は、周波数差異に基づき、電力を大きくするようにプログラムし得る。又は、他の選択肢として、プロセッサ315は、周波数分離に基づき、A G C制御回路303及び304を制御するようにプログラムし得る。周波数分離に基づいて設定値を調整することは、更に、自己干渉を回避するために受信機によって傍受される任意の漏れ信号に対して更なるフィルタ処理を適用することを含み得る。

10

#### 【0037】

初期の中継器の起動時に、どのチャンネルで動作するかを選択に影響を及ぼす因子は、異なるF C C帯域又は他の法的団体によって規制される帯域においてより大きな電力を送電する能力に基づき、中継チャンネルを選択することによって影響を受け得る。例えば、米国で運用されるU - N I I帯域では、C H 3 6 - 4 8用の最大許容送信電力は、50 m Wであり、C H 5 2 - 6 4用は250 m Wであり、C H 1 4 9 - 1 6 1用は1 Wである。従って、より小さい電力帯域の1つに関連するチャンネルで信号を受信し、また、より大きい送信電力を可能にする異なる帯域のチャンネルを選択することが可能であり、これによって、より大きいA G C設定値が可能になる。従って、例えば、F 1からF 2へ及びF 2からF 1への変換に対する設定値は異なる。どのチャンネルを選択するかは、好適には、例えば、A G C制御回路303及び304又はプロセッサ315において、製造時に予めプログラムするか、又は他の選択肢として、現場でプログラムし得る。

20

#### 【0038】

本発明の他の側面によれば、利得制御は、初期製造時に、A G C較正が必要な場合がある。許容誤差がより小さい部品を使えるようにして、コストを低減するために、較正が望ましい場合がある。較正は、更に、地域的な又は帯域特有の電力設定値に必要な精度を提供し得る。従って、較正は、次の1つ又は複数、即ち、地域的な取締規制、周波数チャンネル、受信電力レベル、送信電力レベル、温度等に従って、回路及び装置をセットアップすることを含み得る。様々な例示の実施形態及び好適な実施形態によれば、中継器200は例えばプロセッサ315を用いて、較正テーブル等を記憶し、また、例えば、ソフトウェア、プログラム、命令等を用いて、A G C制御回路305及び306に特定の較正值を受け渡すように構成されることが可能である。プロセッサ315は、好適には、デジタル - アナログ変換処理を利用して設定値を制御する。

30

#### 【0039】

上述のように、A G C及び信号検出には異なる検出器出力を用いることが可能である。信号検出は、例えば、検出決定を行うために閾値比較器が用いるアナログ参照電圧を能動的に制御するように構成され得るプロセッサ315の制御下で、例えば、閾値比較器を用いてアナログだけの構成で実行し得る。他の選択肢として、受信信号330は、デジタル化することができ、検出決定は、例えば、プロセッサ315において成し得る。デジタル経路及びプロセッサ315の使用に関連する1つの問題として、例えば、プロセッサ315におけるデジタルサンプリング及び意思決定命令に関連する遅延が挙げられる。

40

#### 【0040】

様々な他の実施形態によれば、プロセッサ315によって制御される閾値を有するアナログ比較器(図示せず)を用いることが可能である。このような構成は、デジタル制御解除装置を備え、迅速な初期決定を可能にし、プロセッサ315によって判読可能で実行可

50

能なソフトウェア、プログラム、命令等を用いて、より遅く更に正確で制御可能な決定に収斂し得る。例えば、混信が検出され、また、パケット継続時間が無線プロトコルが許容する時間より長いことをプロセッサ315が認識すると、AGC制御回路303及び304及びノイズ検出器は、信号送信を防止するために、プロセッサ315により停止される。従って、正常なAGC設定値が直接制御され、無効にされ得る。このような制御は、システムフィードバック発振が検出される場合を含む状況において、更に有用である。

#### 【0041】

AGC制御及び図2を参照して図示・説明した検出に加えて、検出器処理ブロックに対する代替を図3に示す。入力400及び410は、好適には、フィルタ311及びフィルタ312の出力に接続され、ADC313又は314と置き変わり、また少なくとも検出目的のために、プロセッサ315と置き換わることを理解されたい。図3に示す例示の検出器回路は、デジタル検出を実行する目的のためにプロセッサ315と置き換わるように示されているが、様々な実施形態によればプロセッサ315は周波数変換中継器200にそのまま存在して、本明細書で後述する他の機能を実行することに留意されたい。更に、図3に示す例示の回路は、313及び314から延びる検出器経路各々に対して1回ずつ2回反復し得ることを理解されたい。

10

#### 【0042】

従って、入力400及び410は、好適には、それぞれ閾値比較器401及び411に結合される。比較器401及び411の参照閾値は、好適には、デジタル-アナログ変換器(DAC)404及び414により設定される。DAC404及び414は、プロセッサ315の内部にあってもいいし、又は外部に設けてもいいし、更に、単純なパルス幅変調器又はパルス密度変調器であってよい。DAC404及びDAC414は、好適には、プロセッサ315によって制御され、また、好適には、例えば、当業者に周知の様々なアルゴリズムによって導かれる検出の確率及び誤検出の確率等の因子に基づきプログラムされる。

20

#### 【0043】

検出アルゴリズムは、ADC402及び412における受信信号のサンプルの統計的解析に基づき得ること、また、レベル交差率、平均乗数等を含み得ることを理解されたい。他の選択肢として、のこぎり波(SAW tooth)制御アルゴリズムを、「適正化された」誤検出率を、例えば、比較器401及び411で観測するために用いてもよい。のこぎり波制御アルゴリズムは、いつ誤検出が生じたかを決定することによって、また、更に、パケット継続時間等の関連するパケットプロトコルの既知のパラメータを用いて誤検出を適正化することによって機能する。パケット継続時間より短い短期間だけ閾値を超えた場合、誤検出の確率は極めて大きい。パケット継続時間の有効な範囲は、802.11等のプロトコル標準規格及び仕様に基づき規定されることに留意されたい。検出間隔が短か過ぎる場合、検出は、有効な802.11パケットに関連付けできない。検出間隔が長過ぎる場合も、検出は、有効な802.11パケットに関連付けできない。

30

#### 【0044】

従って、このような状況では、検出閾値の設定が低過ぎたり、干渉が存在したり、中継器が発振していたりする等の可能性がある。のこぎり波制御アルゴリズムは、誤検出が起こる度に、増分を比較器の閾値に付加し、そして、検出がない度に、閾値から少量を減算する。検出閾値レベルの相対的な増分及び減分は、誤報率及びその結果生じる制御ループの時定数を決定することを理解されたい。のこぎり波制御方式は、例えば、IS-95CDMA基地局における逆リンクの「外部ループ電力制御」に効果的に用いられてきたが、様々な実施形態に基づく検出に対してのこぎり波制御ループを適用すると、従来認識されなかった利点が提供される。

40

#### 【0045】

一旦、信頼性のある検出閾値が設定されると、「高速検出」アナログ回路との関連で2つの制御回線を出し得る。チャンネルA/チャンネルB回線は、好適には、図3のスイッチを制御するOR要素407から出力され、これはどのIFチャンネルがアップコンバートさ

50

れ送信されるかを決定する。他の制御回線 P A \_\_ O N は、好適には、A N D 要素 4 1 7 から出力され、また、電力増幅器をイネーブル状態にしたり、ディセーブル状態にしたりすることによって、送信機の出力をイネーブル状態にしたり、ディセーブル状態にしたり、あるいは、他の方法で制御したりするために用い得る。O R 要素 4 0 7 及び A N D 要素 4 1 7 は、プロセッサ 3 1 5 が、オーバーライド信号を介してそれぞれの出力に対する最終段階の制御を行い得るように提供されることに留意されたい。検出に関連する論理レベルの実際の生成は、好適には、A N D 要素 4 0 6 及び O R 要素 4 1 6 によって実行される。P A 制御の場合、比較器 4 0 1 及び 4 1 1 の出力は、O R 機能 4 1 6 に入力される。

#### 【 0 0 4 6 】

チャンネル A 及びチャンネル B 検出の場合、比較器 4 1 1 からの出力信号 4 1 5 は、A N D 要素 4 0 6 の反転入力に結合され、「アクティブ・ロー」である入力となり、また、チャンネル B に信号が存在する場合、A N D 要素 4 0 6 の出力で論理 0 を生成する。信号がチャンネル A に存在する場合、比較器 4 0 1 からの出力信号 4 0 5 は、アクティブ状態であり、好適には、論理 1 又はハイレベルであり、入力「オーバーライド 1」が存在するならば、A N D 4 0 6 の出力で論理 1 又はハイレベルを生成する。オーバーライド 1 信号によって、好適には、プロセッサは、信号の有無に拘らず A / B 回線を直接制御し得る。例えば、オーバーライド 1 がローに設定された場合、出力は、強制的にチャンネル B 検出を示すロー出力になる。オーバーライド 1 がハイに設定された場合、A N D 要素 4 0 6 は正常に動作する。チャンネル A を強制的に選択する場合、プロセッサ 3 1 5 は、好適には、オーバーライド 2 をアクティブ状態にし、オーバーライド 2 は、O R 要素 4 0 7 に入力され、強制的にチャンネル A 検出を示すハイ出力になる。

#### 【 0 0 4 7 】

P A \_\_ O N の機能は、プロセッサ 3 1 5 によって制御し得ることを理解されたい。オーバーライド 3 信号は、P A \_\_ O N を強制的にハイ又は O N 位置にするように設定できる。O R 要素 4 1 6 は、信号が検出され、また、比較器 4 0 1 又は 4 1 1 で出力が生成されると、P A \_\_ O N に対してハイ又は O N 出力を提供する。A N D 要素 4 1 7 は、プロセッサ 3 1 5 が P A \_\_ O N を強制的にオフ即ちディセーブル状態にするように、オーバーライド 4 信号に関連するメカニズムを提供する。プロセッサ 3 1 5 は、信号が存在しない場合でさえ、オーバーライド 3 を用いて、更に、強制的に P A \_\_ O N をオン状態にし得る。上述したオーバーライド及びイネーブル化機能は、好適には、A N D 要素 4 0 6 及び 4 1 7 並びに O R 要素 4 1 6 及び 4 0 7 によって提供されるが、これらは、他の方法でも実現し得ることを理解されたい。例えば、チャンネル A / チャンネル B 回線は、入力がアナログ検出器出力 4 0 0 及び 4 1 0 に接続されたアナログ比較器出力として生成でき、また、P A \_\_ O N 信号は、検出器出力 4 0 0 及び 4 1 0 及び単一の閾値検出器の組み合わせとして生成し得る。

#### 【 0 0 4 8 】

上記説明は、高速で固定のアナログ検出及び低速でよりインテリジェントなデジタル検出の一体化を容易にし得る様々な制御機能を実証する 1 つの例を表すことに留意されたい。図 4 は、図 2 のプロセッサ 3 1 5 に好適に実装され得る例示の制御アルゴリズムを示すフローチャートである。起動時、プロセッサ 3 1 5 は、5 0 0 で動作を開始し、5 0 1 において、様々な初期システム構成タスクを実行する。起動タスクは、起動セルフテスト、初期チャンネル選択、及び中継器較正を含み得ることを理解されたい。次に、フローは、判断 5 0 2 で通常動作に移行する。信号がいずれの検出器にも存在しない場合、プロセッサ 3 1 5 は、検出器を監視し、設定閾値を改善する。検出及び閾値アルゴリズムを改善するには 2 つの好適な解決方法が存在することに留意されたい。1 つは、プロセッサ 3 1 5 が A D C を用いて検出器信号を監視する場合、統計的解析を実行して閾値を直接設定し得る。比較器出力だけが監視される場合、上述したのこぎり波アルゴリズムに基づき、適正化された誤検出を用い得る。のこぎり波アルゴリズムの組み合わせは、更に、検出の品質を改善するために用いられ得る。例えば、誤報比率に基づくのこぎり波は、直接測定に基づく短期レベル調整に関連するより速い統計的解決方法と組み合わせ得る。直接測定手法で

は、A D Cに関連するサンプリング比率は、信号を再構築するのに要求される従来のナイキスト基準を満たす必要がないことに留意されたい。その代わりに、サンプルは、統計的解析のためだけに用いられるため、大幅に小さいサンプリングレートを用いて、一体化低速A D Cを含む低コストのプロセッサを用いることが可能となる。

#### 【0049】

最初に、初期システム構成501において、比較器401及び411に関連する閾値が、プロセッサ315によって改善され設定され、次に、例えば、503で改善される際、信号検出が502で継続される。好適には、I F信号が検出されると、事後認定(post qualification)が504で幾つかの方法の1つで実行される。1つの手法は、有効な検出が継続的に存在することを確実にするために、予想されるパケット期間等、所定の継続時間の間、比較器401及び411の出力を監視することを含む。他の手法は、例えば、A D C 402及び412を用いて、比較器入力をサンプリングすることと、閾値をどの程度大きく超えて、初期検出が誤報でないという更なるレベルの信頼度を信号が提供しているかについて決定することと、を含み得る。502での検出時、比較器401及び411の1つは、プロセッサ315とは独立して、パケット等の信号に含まれる情報の送信を開始するように既に構成されている。従って、504における事後認定は、検出において間違いが生じないことを保証し、また、もしあれば、認定メカニズムが提供されることを保証する。デジタル処理は、高速アナログ検出より遅いが、システム・ノイズを受けにくい。従って、一旦検出信号が事後認定されると、送信機の制御は、プロセッサ315がより速い送信機を起動にして、信号検出異常の影響を受けにくい堅牢な検出を提供することによって、アナログ回路から除去され無効にされる。更に、送信機の停止は、送信機の起動と比較して、タイムクリティカルな影響を及ぼさないため、プロセッサ315だけで実行し得る。事後認定テストにおいて、505で検出が誤報であったと判断されると、送信機は、好適には、506で停止され、誤報が記録される。誤報の記録から得られる情報は、本明細書で上述したのこぎり波アルゴリズムに基づき、閾値を変えるために得ることに例えばプロセッサ315に用いられることに留意されたい。他の選択肢として、記録された情報は性能分析に用いられてもよい。

#### 【0050】

検出が有効であり誤報ではないと判断された場合、パケットタイマが起動され、また、送信機のデジタル制御解除が507で実行されそれを「ロック」オンし、低信号強度環境におけるノイズに対する感度を低減し得る。受信情報の継続時間が、パケットが特定の最小継続時間と最大継続時間を有する802.11等の様々な標準規格の範囲内の妥当で有効な時間限界内にあるかどうか判断するのに、パケットタイマは有用である。パケット継続時間限界は、受信送信情報を適正化し、パケット継続時間が有効か無効か判断するために用い得ることを理解されたい。パケットタイマによって判断されたパケット継続時間が短か過ぎる場合、検出信号は、ノイズ等に起因するランダムな誤検出であったか、R A D A Rか、又は、当業者に理解される他の干渉であったかのいずれかである。パケットタイマによって判断されたパケット継続時間が長過ぎる場合、検出信号は、コードレス電話機、電波等に起因する干渉に関連するか、あるいは、例えば、同じ中継器内での自己発振による発振状態により生じたか、又は、2つの中継器が互いの範囲内で動作する結果生じるシステム発振に関連し得る。従って、タイマは、最小パケット継続時間が経過したかどうか判断すべく、508でテストされる。否定の場合、また、信号が継続的に存在する場合、誤報判断基準は509で改善され、その条件は511で再確認され、この時、タイマは、508で監視が継続され、判断基準が509で改善され、誤報条件が511で再確認され得る。早期の終了による誤報が、例えば、信号がもはや存在しないことに基づき検出された場合、506で誤報が記録され、送信機はディセーブル状態にされる。タイマによって測定される最小パケット継続時間が、例えば、802.11又は適切なプロトコルによれば、508で超過されていた場合、有効なパケット端の発生を判断するための新しい判断基準を510で改善することができる。512で、信号検出の継続時間が最大限のパケット継続時間を超過していないことをタイマが示す場合、510のパケット端判断基準が

10

20

30

40

50

5 1 4 で用いられ、パケットが終了したかどうか判断される。否定の場合、判断基準は、更に、5 1 0 で改善され、タイマが 5 1 2 で再確認される。パケット端が 5 1 4 で検出される場合、送信機は停止され、信号検出処理が 5 0 2 で再開される。タイマが最大パケット継続時間を超過し、信号が継続的に存在する場合、送信機は 5 1 3 で停止される。

【 0 0 5 1 】

検出器は、好適には、5 1 5 で監視され、検出が停止するかどうか判断される。肯定の場合、検出信号は、5 1 7 でシステム発振又は自己妨害 (self-jamming) 状態による可能性があったと仮定し、この場合、中継器は、好適には、再構成され、検出を 5 0 1 で再開し得る。信号が欠落しないという表示を検出が停止しない場合、検出信号は、混信である可能性があり、閾値は、好適には、干渉の検出を防止するために 5 1 6 で修正され、その際、プロセッサ 3 1 5 は、好適には、5 0 2 で通常の検出に戻る。8 0 2 . 1 1 h に基づき検出 R A D A R に対する要件が指定されることに留意されたい。R A D A R 混信を特徴付ける誤検出条件の事後分析は、様々な実施形態に従って組み込まれ得る。或る明確なパルス継続時間及び繰り返しプロファイル等による R A D A R 信号は、簡単に特徴付けでき、R A D A R に関連する誤報は、例えば、5 0 4 での事後認定において、簡単に検出し得ることを理解されたい。

10

【 0 0 5 2 】

前述のように、本発明において、異なる信号検出器構成を判断するために、また、検出閾値等を設定するために、様々な手法を用い得ることが当業者には理解されよう。更に、検出器要素 4 0 1 及び 4 1 1、論理要素 4 0 6 , 4 0 7 , 4 1 6 , 及び 4 1 7、D A C 4 0 4 , 4 1 4、A D C 4 0 2 , 4 1 2 等の様々な構成要素、並びにプロセッサ 3 1 5 及び他の要素の機能を、単一の統合された装置に組み合わせることが可能である。特定の構成要素並びにそれらの相互接続に対する他の変更及び部分的修正は、本発明の範囲と精神から逸脱することなく、当業者によって成し得る。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 様々な実施形態に基づく自動利得制御を有する例示の中継器を含む W L A N を示す図。

【 図 2 】 図 1 の例示の中継器に関連する例示の利得制御回路を示す概略図。

【 図 3 】 図 1 及び図 2 の例示の中継器に関連する例示の検出器回路を示す概略図。

30

【 図 4 】 例示の中継器の様々な実施形態に関連する例示の検出手順を示すフローチャート

。

【 図 1 】

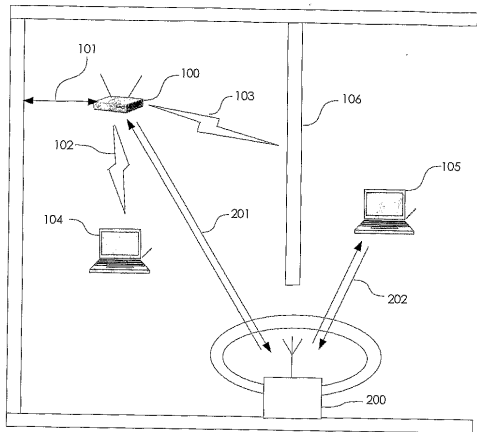
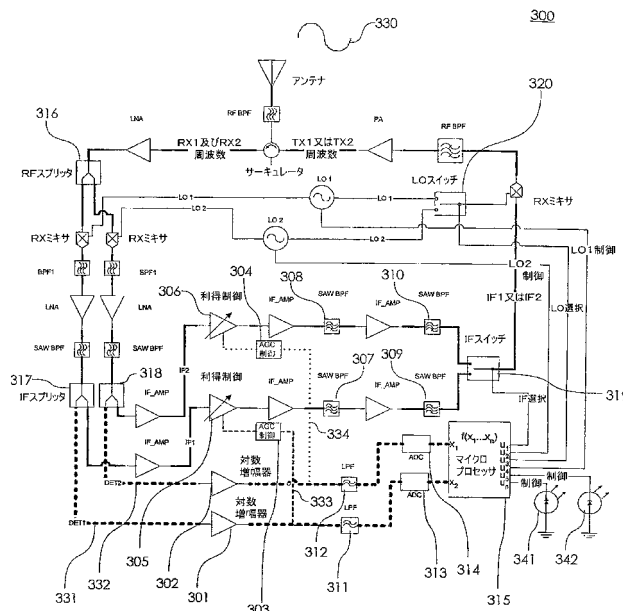
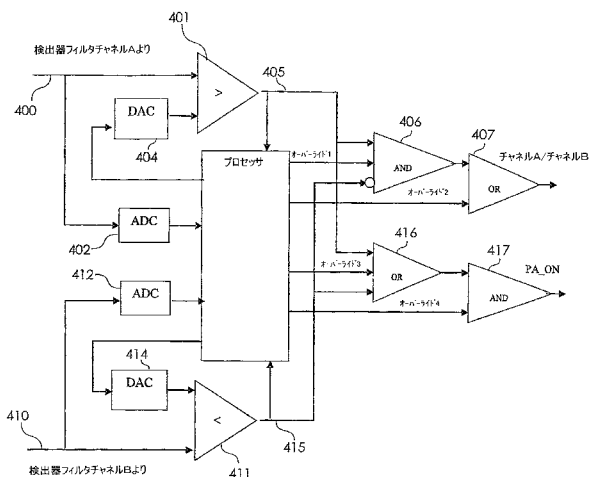


FIG. 1

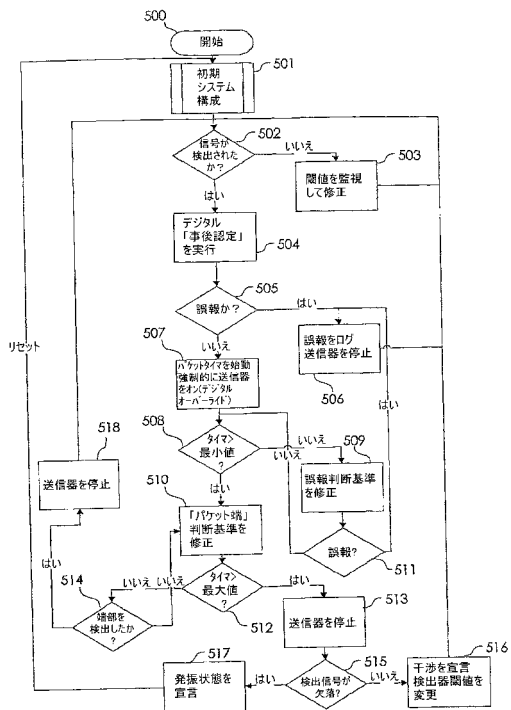
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US03/35050
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC(7) : H04J 15/00 US CL : 370/464		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 370/464, 310, 252, 302, 315, 315, 332, 341, 343, 464		
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 practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5,214,788 A (DELAPERRIERE et al) 25 May 1993, Figure 2.	1-47
A	US 4,509,206 A (CARPE et al) 02 April 1985, Abstract.	1-47
A	US 4,723,302 A (FULMER et al) 02 February 1988, Abstract.	1-47
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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	"T"
"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"X"
"L"	documents 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)	"Y"
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z"
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&"
Date of the actual completion of the international search 26 April 2004 (26.04.2004)		Date of mailing of the international search report 21 MAY 2004
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer Wellington Chin Telephone No. (703)308-1782

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

B l u e t o o t h

(72)発明者 ゲイニー、ケネス エム .

アメリカ合衆国 3 2 9 0 1 フロリダ州 メルボルン スイート 1 0 1 2 ゲートウェイ  
ドライブ 1 3 3 3 ワイデファイ インコーポレイテッド内

Fターム(参考) 5K067 AA22 CC04 CC08 DD30 EE06 EE67 GG01 HH22

5K072 AA29 BB15 BB25 BB27 CC02 CC20 CC32 GG39