

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-49730

(P2007-49730A)

(43) 公開日 平成19年2月22日(2007.2.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4B 1/26 (2006.01)	HO4B 1/26	5K020
HO4B 1/16 (2006.01)	HO4B 1/26	5K061
	HO4B 1/26	K
	HO4B 1/16	U

審査請求有 請求項の数 13 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-259175 (P2006-259175)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成18年9月25日 (2006.9.25)		シャープ株式会社
(62) 分割の表示	特願2004-198605 (P2004-198605) の分割	(74) 代理人	110000338
原出願日	平成16年7月5日 (2004.7.5)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	白川 淳
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	上野 哲生
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	北山 隆満
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

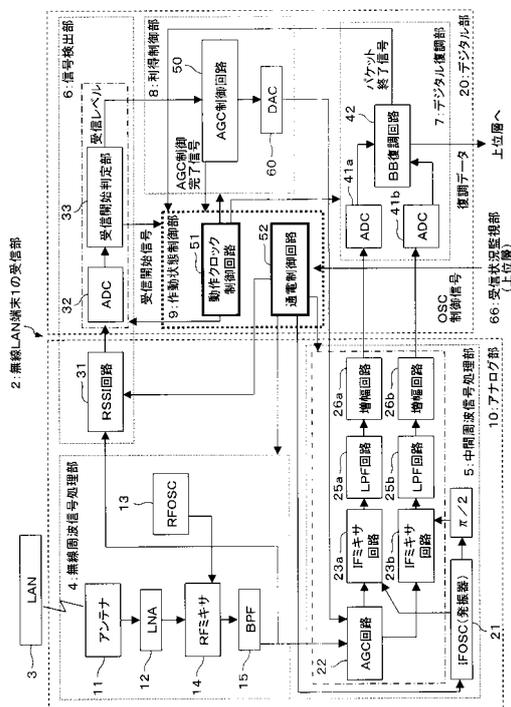
(54) 【発明の名称】 受信装置、通信装置、無線LAN装置、受信装置の制御方法、受信装置の制御プログラム、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 低消費電力を実現する受信装置（例えば、無線LAN装置）を提供する。

【解決手段】 受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する無線周波信号処理部4と、上記無線周波信号の信号強度を検知するRSSI回路31（受信強度検知部）と、上記無線周波信号処理部4からの信号をさらに低周波の信号に変換する中間周波信号処理部5と、該中間周波信号処理部5からの信号を復調するデジタル復調部7（復調部）と、RSSI回路31の検知結果に基づいて、アナログ部10に属する中間周波信号処理部5の各回路（AGC回路22、IFミキサ回路23a・23b、LPF回路25a・25b、および増幅回路26a・26b）の通電を制御する通電制御回路52とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第 1 信号処理部と、
この第 1 信号処理部からの信号の信号強度を検知し、該信号強度の増加量が閾値以上になれば受信開始信号を出力する信号検出部と、

上記第 1 信号処理部からの信号をさらに低周波の信号に変換する、あるいは、第 1 信号処理部からの信号に利得調整および増幅を行う、第 2 信号処理部と、

上記受信開始信号が出力されるまでは第 2 信号処理部への通電を停止させ、上記受信開始信号が出力されれば第 2 信号処理部への通電を開始させる作動状態制御部と、
を備えることを特徴とする受信装置。

10

【請求項 2】

上記第 2 信号処理部に設けられる利得調整回路と、該利得調整回路を制御する利得制御部とを備え、

上記作動状態制御部は、受信開始信号が出力されるまでは上記利得制御部への通電を停止させ、受信開始信号が出力されれば該利得制御部への通電を開始させることを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 3】

上記第 2 信号処理部からの信号を復調するデジタル復調部を備え、

上記作動状態制御部は、受信開始信号が出力されるまでは上記デジタル復調部の動作を停止させ、上記受信開始信号が出力されれば上記デジタル復調部の動作を開始させることを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

20

【請求項 4】

上記第 2 信号処理部からの信号を復調するデジタル復調部を備え、

上記作動状態制御部は、第 2 信号処理部からの信号の復調が完了すれば上記第 2 信号処理部への通電を停止させることを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 5】

上記第 2 信号処理部は、利得調整回路と発振器と該発振器からの信号および上記利得調整回路からの信号を混合するミキサ回路とを備え、

上記作動状態制御部は、受信開始信号の出力に関係なく上記発振器に常時通電しておくことを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

30

【請求項 6】

上記第 2 信号処理部は、上記第 1 信号処理部からの信号を、中間周波ミキサ回路および該中間周波ミキサ回路に発振信号を供給する中間周波発振器を用いてさらに低周波の信号に変換するとともに、

上記第 1 信号処理部のデータの受信間隔に基づいて上記中間周波発振器の作動状態を制御する受信状況監視部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 7】

受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第 1 信号処理部と、

この第 1 信号処理部からの信号の信号強度を検知し、該信号強度の増加量が閾値以上になれば受信開始信号を出力する信号検出部と、

40

上記第 1 信号処理部からの信号をさらに低周波の信号に変換する、あるいは、第 1 信号処理部からの信号に利得調整および増幅を行う、第 2 信号処理部と、

上記第 2 信号処理部に設けられる利得調整回路と、

上記受信開始信号が出力されるまでは第 2 信号処理部への通電を停止させ、上記受信開始信号が出力されれば第 2 信号処理部への通電を開始させる作動状態制御部とを備え、上記作動状態制御部は、上記利得調整回路における利得調整が完了すると上記信号検出部の動作を停止させることを特徴とする受信装置。

【請求項 8】

受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第 1 信号処理部と、

この第 1 信号処理部からの信号の信号強度を検知し、該信号強度の増加量が閾値以上に

50

なれば受信開始信号を出力する信号検出部と、

上記第 1 信号処理部からの信号をさらに低周波の信号に変換する、あるいは、第 1 信号処理部からの信号に利得調整および増幅を行う、第 2 信号処理部と、

上記第 2 信号処理部に設けられる利得調整回路と、

上記第 2 信号処理部からの信号を復調するデジタル復調部と、

上記受信開始信号が出力されるまでは第 2 信号処理部への通電を停止させ、上記受信開始信号が出力されれば第 2 信号処理部への通電を開始させる作動状態制御部とを備え、上記作動状態制御部は、上記利得調整回路における利得調整が完了すると上記信号検出部の動作を停止させ、その後第 2 信号処理部からの信号の復調が完了すると上記信号検出部の動作を開始させることを特徴とする受信装置。

10

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の受信装置を備えた通信装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の受信装置を備えた無線 LAN 装置。

【請求項 11】

受信した無線周波数信号をより低周波の信号に変換する第 1 信号処理部と、上記第 1 信号処理部からの信号の信号強度を検知する信号検出部と、上記第 1 信号処理部からの信号をさらに低周波の信号に変換する、あるいは、第 1 信号処理部からの信号に利得調整および増幅を行う、第 2 信号処理部と、を備えた受信装置の制御方法であって、

上記信号強度の増加量が閾値未満の状態では第 2 信号処理部への通電を停止しておき、上記信号強度の増加量が閾値以上になれば第 2 信号処理部への通電を開始することを特徴とする受信装置の制御方法。

20

【請求項 12】

請求項 11 に記載の受信装置の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とする受信装置の制御プログラム。

【請求項 13】

請求項 12 記載の受信装置の制御プログラムがコンピュータに読み取り可能に格納されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、受信装置（例えば、ダブルヘテロダイン方式やダイレクトコンバージョン方式を用いた無線 LAN 端末）の省電力化に関する。

【背景技術】

【0002】

図 6 は、省電力化を目的とする無線 LAN 装置の従来構成を示すブロック図である。同図に示されるように、従来の無線 LAN 装置 201 の受信部 202 は、アナログ部である無線部 225 と、デジタル部である、受信レベル判定部 226 と、電源・クロック制御部 227 と、A/D 変換部 228 と、逆拡散復調部 229 と、振幅検出部 230 と、同期積算部 231 と、同期検出部 232 と、情報復調部 233 とを備える。

40

【0003】

無線部 225 は、アナログ回路で構成され、アンテナ 224 が捕捉した電波に含まれる RF（無線周波）信号から内部のアンプおよびフィルタを介して中間周波を取り出し、必要な受信レベルを抽出する。受信レベル判定部 226 は、中間周波信号を増幅、整流平滑後に内部のコンパレータにより所定のレベル値と比較して受信開始を判定する。電源・クロック制御部 227 は、各ブロックの電源およびクロックを制御する。A/D 変換部 228 は、無線部 225 の出力を A/D 変換する。逆拡散復調部 229 は、拡散された信号を逆拡散により復調する。振幅検出部 230 は、逆拡散復調部 229 の出力の振幅値を求める。同期積算部 231 は、振幅検出部 230 の出力をシンボル単位で積算する。同期検出部 232 は、同期積算部 231 の出力から同期信号を求める。情報復調部 233 は、振幅

50

検出部 230 の出力と、同期検出部 232 から出力される同期信号とに基づき情報復調を行う。

【0004】

以下に、この無線 LAN 装置 201 における受信部 202 の動作を説明する。

【0005】

受信待機時には、無線部 225 (アナログ部)、受信レベル判定部 226 および電源・クロック制御部 227 のみが作動する。この受信待機時には、電源・クロック制御部 227 が、A/D変換部 228、逆拡散復調部 229、振幅検出部 230、同期積算部 231、同期検出部 232 および情報復調部 233 への動作クロックの供給を停止しており、したがって、上記各部 (A/D変換部 228、逆拡散復調部 229、振幅検出部 230、同期積算部 231、同期検出部 232 および情報復調部 233) は動作していない。

10

【0006】

ここで、受信レベル判定部 226 は、無線部 225 からの中間周波信号を増幅し、内部のコンパレータによって、この中間周波信号と、端末装置から指定されたレベル値とを比較し、上記中間周波信号の方が大きければ受信開始とみなす。

【0007】

この受信開始を受けて、電源・クロック制御部 227 は、A/D変換部 228、逆拡散復調部 229、振幅検出部 230、同期積算部 231、同期検出部 232 および情報復調部 233 に動作クロックを供給し、これら各部を動作させる。

【0008】

20

なお、受信終了後は、再び、アナログ部である無線部 225 および受信レベル判定部 226 と、電源・クロック制御部 227 のみが作動する。

【0009】

上記構成によれば、受信待機時の時間が長い無線 LAN 装置において消費電力を低減することができる。

【特許文献 1】特開平 8 - 307428 号公報 (公開日:平成 8 年 11 月 22 日)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記従来構成では、受信待機時に、デジタル部 (A/D変換部 228、逆拡散復調部 229、振幅検出部 230、同期積算部 231、同期検出部 232 および情報復調部 233) を作動停止させているものの、アナログ部である無線部 225 を作動させている。この無線部 225 には、各種のアナログ回路が含まれており、これら回路を全て作動させておくとかなりの電力を消費する。特にモバイル端末に搭載する無線 LAN 装置においては、この電力の浪費は無視できないものとなる。

30

【0011】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、省電力化を実現する受信装置 (例えば、無線 LAN 装置) を提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

40

本発明の受信装置は、上記課題を解決するために、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第 1 信号処理部と、上記無線周波信号の信号強度を検知する受信強度検知部と、

上記第 1 信号処理部からの信号に復調精度を高める処理を施す第 2 信号処理部と、該第 2 信号処理部からの信号を復調する復調部と、上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、第 2 信号処理部の各回路の通電を制御する通電制御部とを備えることを特徴とする。

【0013】

上記構成によれば、第 1 信号処理部で受信された無線周波信号は、該第 1 信号処理部にてより低周波の信号 (例えば、ベースバンド信号) に変換される。一方、受信強度検知部は受信された無線周波信号の信号強度を検知する。

50

【0014】

第1信号処理部から出力された信号には、第2信号処理部にて復調精度を高める処理（例えば、AGC制御や増幅）がなされる。そして、第2信号処理部から出力された信号は、復調部にて送信された情報に復調される。

【0015】

ここで、通電制御部は上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、第2信号処理部の各回路の通電を制御する。例えば、受信強度検知部の検知結果が所定の条件をクリアするまで第2信号処理部に通電を止めておく。この結果、アナログ部全体へ常時通電し、これを作動させていた従来技術（図6参照）と異なり、受信すべき（復調可能な）信号が来るまでの間（受信待機時）の第2信号処理部での電力浪費を大幅に低減させることができる。これにより、受信装置の省電力化を実現することができる。

10

【0016】

また、上記第2信号処理部は、第1信号処理部からの信号に利得調整を行う利得調整回路と、該利得調整回路からの信号を増幅する増幅回路とを備え、上記通電制御部は、上記検知結果が所定条件を満たさない状態では利得調整回路および増幅回路への通電を止めておき、上記検知結果が所定条件を満たせば利得調整回路および増幅回路への通電を開始することが好ましい。

【0017】

上記構成によれば、第1信号処理部からの信号には、第2信号処理部の利得調整回路および増幅回路により、利得調整処理（例えば、オートゲインコントロール）および増幅処理がなされる。ここで、通電制御部は上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、利得調整回路および増幅回路の通電を制御する。すなわち、受信強度検知部の検知結果が所定の条件をクリアするまで利得調整回路および増幅回路の通電を止めておく。この結果、受信すべき（復調可能な）信号が来るまでの間（受信待機時）の利得調整回路および増幅回路での電力浪費をなくすことができる。

20

【0018】

また、本発明の受信装置では、上記通電制御部は受信強度検知部の通電を制御することができ、該通電制御部は、上記利得調整回路に通電され、利得調整が完了すると、上記受信強度検知部への通電を停止するように構成することが好ましい。

【0019】

上記構成は、受信強度検知部の検知結果が所定の条件をクリアし、上記利得調整回路が作動して利得調整が完了すると受信強度検知部の通電を止める構成である。利得調整が完了すれば、復調部での信号復調が完了するまでの間受信強度検知部を作動させておく必要がないからである。このように、受信強度検知部を作動させておく必要がないときに該受信強度検知部への通電を止めることで、より大きな省電力効果を得ることができる。

30

【0020】

また、本受信装置は、上記利得調整回路を制御する利得制御部と、該利得制御部および上記復調部の作動状態を制御するデジタル作動制御部とをさらに備える構成とすることもできる。

【0021】

また、本受信装置においては、上記検知結果が所定条件を満たさない受信待機時に、上記通電制御部は第1信号処理部および受信強度検知部へ通電しておく一方第2信号処理部への通電を止めておき、かつ、上記デジタル作動制御部は上記復調部および利得制御部の作動を停止させておくことが好ましい。

40

【0022】

上記構成によれば、受信待機時に動作させる必要がない第2信号処理部への通電を止め、かつ、復調部および利得制御部の作動も停止させておくことで、一層の省電力化が可能となる。

【0023】

また、本受信装置においては、上記検知結果が所定条件を満たすと、上記通電制御部は

50

、第2信号処理部への通電を開始するとともに第1信号処理部および受信強度検知部にも通電を継続し、かつ、上記デジタル作動制御部は上記復調部および利得制御部の作動を開始させる。これにより、第1信号処理部からの信号には、第2信号処理部にて利得調整や増幅処理が行われ、第2信号処理部からの信号は復調部にて送信された情報に復調される。

【0024】

また、本受信装置においては、受信時省電力モードが選択可能であり、この受信時省電力モードでは、上記利得制御部による利得調整回路の制御が終了すると、上記通電制御部は受信強度検知部への通電を止める一方第2信号処理部には通電を継続し、かつ、上記デジタル作動制御部は上記復調部および利得制御部の作動を継続させることが好ましい。

10

【0025】

上記構成によれば、上記検知結果が所定条件を満たすと上記利得制御部によって（第2信号処理部の）利得調整回路が制御される。これにより、第1信号処理部からの信号は、利得調整回路によって最適に利得調整され、（第2信号処理部の）増幅回路を経て復調部に送られる。このように、上記通電制御部が（利得調整回路の制御終了後の）受信中に動作させておく必要のない受信強度検知部への通電を止めておくことで一層の省電力化が可能となる。

【0026】

本発明の受信装置は、上記課題を解決するために、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する無線周波信号処理部と、上記無線周波信号の信号強度を検知する受信強度検知部と、上記無線周波信号処理部からの信号をさらに低周波の信号に変換する中間周波信号処理部と、該中間周波信号処理部からの信号を復調する復調部と、上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、中間周波信号処理部の各回路の通電を制御する通電制御部とを備えることを特徴としている。

20

【0027】

上記構成によれば、無線周波信号処理部で受信された無線周波信号は、該無線周波信号処理部にてより低周波の信号（例えば、中間周波数信号）に変換される。さらに、無線周波信号処理部からの信号は、中間周波信号処理部にてより低周波の信号（例えば、ベースバンド信号）に変換される。一方、受信強度検知部は受信された無線周波信号の信号強度を検知する。中間周波信号処理部から出力された信号は、復調部に入力され、送信された情報に復調される。

30

【0028】

ここで、通電制御部は上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、中間周波信号処理部の各回路の通電を制御する。例えば、受信強度検知部の検知結果が所定の条件をクリアするまで中間周波信号処理部に通電を止めておく。この結果、アナログ部全体へ常時通電し、これを作動させていた従来技術（図6参照）と異なり、受信すべき（復調可能な）信号が来るまでの間（受信待機時）の中間周波信号処理部での電力浪費を大幅に低減させることができる。これにより、受信装置の省電力化を実現することができる。

【0029】

また、上記中間周波信号処理部は、発振器と、該発振器からの信号および上記無線周波信号処理部からの信号を混合するミキサ回路とをさらに備えており、上記通電制御部は、上記検知結果が所定条件を満たさない状態では上記ミキサ回路への通電を止めておき、上記検知結果が所定条件を満たせばミキサ回路への通電を開始することが好ましい。

40

【0030】

上記構成によれば、無線周波信号処理部からの信号は、中間周波信号処理部のミキサ回路にて発振器からの信号と混合され、より低周波の信号（例えば、ベースバンド信号）に変換される。ここで、上記通電制御部は上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、ミキサ回路への通電を制御する。すなわち、受信強度検知部の検知結果が所定の条件をクリアするまでミキサ回路への通電を止めておく。この結果、受信すべき（復調可能な）信号が来るまでの間（受信待機時）のミキサ回路での電力浪費をなくすことができる。

50

【0031】

また、上記中間周波信号処理部は、無線周波信号処理部からの信号に利得調整を行って上記ミキサ回路に出力する利得調整回路と、上記ミキサ回路からの信号が入力されるローパスフィルタ回路と、該ローパスフィルタ回路からの信号を増幅する増幅回路とをさらに備え、上記通電制御部は、上記検知結果が所定条件を満たさない状態では上記利得調整回路並びにローパスフィルタ回路および増幅回路への通電を止めておき、上記検知結果が所定条件を満たせば上記利得調整回路並びにローパスフィルタ回路および増幅回路の通電を開始することが好ましい。

【0032】

上記構成によれば、無線周波信号処理部からの信号は利得調整回路で利得調整され、上記発振器からの信号とミキサにて混合されることによってより低周波の信号（例えば、ベースバンド信号）に変換される。ミキサ回路から出力された信号は、ローパスフィルタ回路に入力された後（ここで、不要信号が除去される）、増幅回路にて増幅される。ここで、上記通電制御部は上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、上記利得調整回路並びにローパスフィルタ回路および増幅回路への通電を制御する。すなわち、受信強度検知部の検知結果が所定の条件をクリアするまで上記利得調整回路並びにローパスフィルタ回路および増幅回路の通電を止めておく。この結果、受信すべき（復調可能な）信号が来るまでの間（受信待機時）の上記利得調整回路並びにローパスフィルタ回路および増幅回路での電力浪費をなくすることができる。

10

【0033】

また、本発明の受信装置においては、上記検知結果に関わりなく上記発振器に通電しておくことが好ましい。当該構成では発振器の通電を制御する構成（例えば、上位層から制御する構成）が不要であり、装置構成を簡易化できる。

20

【0034】

また、本発明の受信装置では、上記通電制御部は発振器の通電を制御することができ、上記通電制御部は、上記無線周波信号処理部への受信状況を監視する受信状況監視部の監視結果に基づいて上記発振器の通電を制御するように構成することもできる。

【0035】

上記構成によれば、中間周波信号処理部の中でも電力消費の大きな発振器の通電を制御することで、より大きな省電力効果を得ることができる。

30

【0036】

また、本発明の受信装置では、上記通電制御部は受信強度検知部の通電を制御することができ、該通電制御部は、上記利得調整回路に通電が行われて利得調整が完了すると、上記受信強度検知部への通電を停止するように構成することが好ましい。

【0037】

上記構成は、受信強度検知部の検知結果が所定の条件をクリアし、上記利得調整回路が作動して利得調整が完了すると受信強度検知部の通電を止める構成である。利得調整が完了すれば、復調部での信号復調が完了するまでの間受信強度検知部を作動させておく必要がないからである。このように、受信強度検知部を作動させておく必要がないときに該受信強度検知部への通電を止めることで、より大きな省電力効果を得ることができる。

40

【0038】

また、本受信装置は、上記通電制御部が発振器への通電も制御可能であり、上記利得調整回路を制御する利得制御部と、該利得制御部および上記復調部の作動状態を制御するデジタル作動制御部とをさらに備える構成とすることもできる。

【0039】

また、本受信装置は、上記検知結果が所定条件を満たさない受信待機時には、上記通電制御部は、無線周波信号処理部および受信強度検知部へ通電しておくとともに中間周波信号処理部の各回路への通電を止めておき、かつ、上記デジタル作動制御部は上記復調部および利得制御部の作動を停止させておくことが好ましい。

【0040】

50

上記構成によれば、受信待機時に動作させる必要がない中間周波信号処理部の各回路への通電を止め、かつ、復調部および利得制御部の作動も停止させておくことで、一層の省電力化が可能となる。

【0041】

また、本受信装置は、受信待機時省電力モードが選択可能であり、上記通電制御部は、受信待機時省電力モードでは発振器への通電を止めておき、受信待機時省電力モードが終了すると発振器への通電を開始することが好ましい。上記構成によれば、受信待機時に動作させる必要がない発振器への通電を止めておくことで一層の省電力化が可能となる。

【0042】

また、本受信装置は、上記検知結果が所定条件を満たすと、上記通電制御部は、中間周波信号処理部の各回路への通電を開始するとともに、発振器並びに無線周波信号処理部および受信強度検知部にも通電を継続し、上記デジタル作動制御部は上記復調部および利得制御部の作動を開始させる。これにより、無線信号処理部からの信号には、中間周波信号処理部にて利得調整、ダウンコンバート、不要信号の除去および増幅処理が行われる。この中間周波信号処理部からの信号は、復調部にて送信された情報に復調される。

10

【0043】

また、本受信装置は、受信時省電力モードが選択可能であり、この受信時省電力モードでは、上記利得制御部による利得調整回路の制御が終了すると、上記通電制御部は受信強度検知部への通電を止める一方発振器および中間周波信号処理部の各回路には通電を継続し、かつ、上記デジタル作動制御部は上記復調部および利得制御部の作動を継続させることが好ましい。

20

【0044】

上記構成によれば、上記検知結果が所定条件を満たすと上記利得制御部によって（中間周波信号処理部の）利得調整回路が制御される。これにより、無線信号処理部からの信号は、利得調整回路によって最適に利得調整された後に発振器からの信号と混合され（ダウンコンバートされ）、（中間周波信号処理部の）ローパスフィルタ回路および増幅回路を経て復調部に送られる。このように、上記通電制御部が（利得調整回路の制御終了後の）受信中に動作させておく必要のない受信強度検知部への通電を止めておくことで一層の省電力化が可能となる。

【0045】

また、本発明の通信装置は、上記受信装置を備えていることを特徴としている。

30

【0046】

また、本発明の無線LAN装置は、上記受信装置を備えていることを特徴としている。

【0047】

また、本発明の受信装置の通電制御方法は、上記課題を解決するために、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第1信号処理部と、上記無線周波信号の信号強度を検知する受信強度検知部と、第1の信号処理部からの信号に復調精度を高める処理を施す第2信号処理部とを備えた受信装置の通電制御方法であって、上記受信強度検知部の検知結果が所定条件を満たさない状態では第2信号処理部の各回路への通電を止めておき、上記検知結果が所定条件を満たす状態になれば、第2信号処理部の各回路への通電を開始することを特徴としている。

40

【0048】

また、本発明の受信装置の通電制御方法は、上記課題を解決するために、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する無線周波信号処理部と、上記無線周波信号の信号強度を検知する受信強度検知部と、上記無線周波信号処理部からの信号をさらに低周波の信号に変換する中間周波信号処理部とを備えた受信装置の制御方法であって、上記受信強度検知部の検知結果が所定条件を満たさない状態では中間周波信号処理部の各回路への通電を止めておき、上記検知結果が所定条件を満たす状態になれば、中間周波信号処理部の各回路への通電を開始することを特徴としている。

【0049】

50

また、本発明の受信装置の通電制御プログラムは、上記受信装置の通電制御方法をコンピュータに実行させることを特徴としている。

【0050】

また、本発明の記録媒体は、上記受信装置の通電制御プログラムがコンピュータに読み取り可能に格納されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0051】

以上のように、本発明の受信装置によれば、通電制御部は上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、第2信号処理部（中間周波信号処理部）の各回路の通電を制御する。この結果、アナログ部全体へ常時通電し、これを作動させていた上記従来技術と比較して、受信すべき信号が来るまでの間（受信待機時）の第2信号処理部（中間周波信号処理部）での電力浪費を大幅に低減させることができる。これにより、受信装置の省電力化を実現することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0052】

〔実施の形態1〕

本発明の無線LAN端末（受信装置・通信装置、無線LAN装置）の実施の一形態を図1および図2に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【0053】

同図に示されるように、本実施の形態に係る無線LAN端末1の受信部2は、無線周波信号処理部4と、信号検出部6と、中間周波信号処理部5と、デジタル復調部7（復調部）と、利得制御部8と、作動状態制御部9とを備えるダブルヘテロダイン構成である。

20

【0054】

ここで、無線周波信号処理部4と、中間周波信号処理部5と、信号検出部6の一部（RSSI回路31）とでアナログ部10を構成しており、信号検出部6の一部（ADC32・受信開始判定部33）と、デジタル復調部7と、利得制御部8と、作動状態制御部9とでデジタル部20を構成している。

【0055】

無線周波信号処理部4は、アンテナ11と、ローノイズアンプ（LNA）12と、無線周波用発振器（RFOSC）13と、無線周波用ミキサ（RFミキサ）14と、バンドパスフィルタ（BPF）15とを備える。アンテナ11は、無線LAN端末1が（無線）接続されているLAN（ロカルエリアネットワーク）3からの無線周波信号を受信する。ローノイズアンプ12はアンテナ11で受信した無線信号11を低NF（雑音指数）にて増幅する。無線周波用発振器13は、無線周波信号をより低周波数の信号（中間周波信号）にダウンコンバートするための信号を発振する。無線周波用ミキサ14は、ローノイズアンプ12から出力された無線周波数信号と、無線周波用発振器13からの発振信号とを混合し、無線周波信号より低周波数の中間周波信号を出力する。バンドパスフィルタ15は、無線周波用ミキサ14から出力された中間周波信号から不要な信号を取り除き、目的の周波数信号を取り出す。

30

【0056】

中間周波信号処理部5は、中間周波用発振器（IFOSC）21（発振器）と、AGC回路（オートゲインコントロール回路）22（利得調整回路）と、2個の中間周波用ミキサ回路（IFミキサ回路）23a・23b（ミキサ）と、2個のローパスフィルタ回路（LPF回路）25a・25bと、2個の増幅回路（AMP回路）26a・26bとを備える。中間周波用発振器21は、中間周波信号をより低周波数の信号（ベースバンド信号）にダウンコンバートするための信号を発振する。中間周波用ミキサ回路23aは、AGC回路22から出力された中間周波信号と、中間周波用発振器21の発振信号とを混合し、ベースバンド信号（同相成分）を出力する。中間周波用ミキサ回路23bは、AGC回路22から出力された中間周波信号と、中間周波用発振器21の発振信号を $\pi/2$ シフトさせた信号とを混合し、ベースバンド信号（直交成分）を出力する。ローパスフィルタ回路

40

50

25aは中間周波用ミキサ回路23aから出力されたベースバンド信号(同相成分)から不要な信号を取り除き、目的の周波数信号を取り出す。同様に、ローパスフィルタ回路25bは、中間周波用ミキサ回路23bから出力されたベースバンド信号(直交成分)から不要な信号を取り除く。増幅回路26aは、ローパスフィルタ回路25aから出力され、不要な信号が除去されたベースバンド信号(同相成分)を増幅する。増幅回路26bは、ローパスフィルタ回路25bから出力され、不要な信号が除去されたベースバンド信号(直交成分)を増幅する。

【0057】

信号検出部6は、アナログ部10に属するRSSI回路(受信信号強度指標回路)31(受信強度検知部)と、デジタル部20に属する、A/D変換器(ADC)32および受信開始判定部33とを備える。RSSI回路31は、バンドパスフィルタ15から出力された中間周波信号からRSSI信号を算出し、A/D変換器32へ出力する。A/D変換器32は、RSSI回路31で検知されたRSSI信号をデジタル化し、受信開始判定部33へ出力する。

10

【0058】

受信開始判定部33では、以下のように受信開始の適否が判定される。図5は受信開始判定部33の構成を示すブロック図である。同図に示されるように、受信開始判定部33は、遅延回路81と、減算回路82と、比較回路83とを備える。当該構成においては、まず、遅延回路81が、デジタル化されたRSSI信号のうち、時間的に先行するRSSI信号のサンプル値を遅延させ、これをRSSI値の増加量を求めるための基準値とする。ついで、減算回路82が後続して入力されたRSSI信号のサンプル値から遅延回路81の上記基準値を減算してRSSI値の増加量(受信強度検知部の検知結果)を求める。ついで、比較回路83が上記RSSI値の増加量と設定された増加量閾値とを比較し、上記RSSI値の増加量が増加量閾値を超えた(所定条件)場合に、信号を検出したと判断し、受信開始信号を作動状態制御部9に送信する。さらに、受信開始判定部33は、このときのRSSI値を受信レベルとして利得制御部8のAGC制御回路50に出力する。このように、サンプル値の増加量が増加量閾値を超えたことにより受信開始を判断することで、受信すべき信号と干渉信号とが混合して受信された場合でも、受信すべき信号を見落とすことがなくなり、受信開始を正確に判定することができる。これにより、本無線LAN端末1の省電力効果を一層高めることができる。

20

30

【0059】

なお、上記基準値の作成回路は遅延回路81に限定されず、あるタイミングでRSSI信号のサンプル値を保持するようなサンプルホールド回路であっても構わない。また、受信開始判定部33は、A/D変換器32から出力された受信レベルが閾値(所定のレベル)以上であるか否かを判定し、閾値以上であれば受信開始信号を作動状態制御部9に出力するような簡易な構成であっても構わない。

【0060】

デジタル復調部7は、2個のA/D変換器(ADC)41a・41bと、ベースバンド復調回路(BB復調回路)42とを備える。A/D変換器41aは、増幅回路26aからのベースバンド信号をAD変換する。同様に、A/D変換器41bは、増幅回路26bからのベースバンド信号をAD変換する。ベースバンド復調回路42は、A/D変換器41aおよび41bから出力されたデジタル信号から元のデータ(送信情報)を復調し、この復調データを上位層に出力する。また、ベースバンド復調回路42は、信号(パケットデータ)の復調が完了すると、パケット終了信号を作動状態制御部9に送信する。

40

【0061】

利得制御部8は、AGC制御回路50と、D/A変換器(DAC)60とを備える。AGC制御回路50は、受信開始判定部33から出力された受信レベルに基づいて、AGC回路22を制御する。また、AGC制御回路50は、AGC回路22の制御が完了すると、AGC制御完了信号を作動状態制御部9に送信する。

【0062】

50

作動状態制御部 9 は、動作クロック制御回路 5 1 (デジタル作動制御部) と通電制御回路 5 2 (通電制御部) とを備える。動作クロック制御回路 5 1 は、受信開始判定部 3 3 からの受信開始信号を受けて、デジタル復調部 7 および利得制御部 8 へ動作クロックを供給し、これら各部を作動させる。通電制御回路 5 2 は、受信開始判定部 3 3 の受信開始信号を受けて、中間周波信号処理部 5 の各回路 (A G C 回路 2 2 、 I F ミキサ回路 2 3 a ・ 2 3 b 、 L P F 回路 2 5 a ・ 2 5 b 、 および増幅回路 2 6 a ・ 2 6 b) に通電し、これらの回路を作動させる。

【 0 0 6 3 】

また、通電制御回路 5 2 は、上位層 (物理層より上位の層) に設けられ、無線周波信号処理部 4 のデータ受信状態 (受信間隔) を監視する受信状況監視部 6 6 からの O S C 制御信号に従って、中間周波用発振器 (I F O S C) 2 1 の通電 (作動開始および停止) を制御する。

10

【 0 0 6 4 】

また、作動状態制御部 9 は、A G C 制御回路 5 0 からの A G C 制御完了信号を受けて、信号検出部 6 (R S S I 回路 3 1 、 A D C 3 2 および受信開始判定部 3 3) の作動を制御する。すなわち、通電制御回路 5 2 は、A G C 制御完了信号を受けて、R S S I 回路 3 1 の通電を停止し、その作動を停止させる。また、動作クロック制御回路 5 1 は、A G C 制御完了信号を受けて、A D C 3 2 および受信開始判定部 3 3 への動作クロックの供給を停止し、これら各部の作動を停止させる。

【 0 0 6 5 】

さらに、作動状態制御部 9 は、ベースバンド復調回路 4 2 からのパケット終了信号を受けて、中間周波信号処理部 5 の各回路、信号検出部 6 、デジタル復調部 7 および利得制御部 8 の動作を制御する。すなわち、動作クロック制御回路 5 1 は、パケット終了信号を受けて、デジタル復調部 7 および利得制御部 8 への動作クロックの供給を停止し、これら各部の作動を停止させるとともに、A D C 3 2 および受信開始判定部 3 3 の動作クロックの供給を開始し、これらの作動を開始させる。また、通電制御回路 5 2 は、パケット終了信号を受けて、中間周波信号処理部 5 の各回路 (A G C 回路 2 2 、 I F ミキサ回路 2 3 a ・ 2 3 b 、 L P F 回路 2 5 a ・ 2 5 b 、 および増幅回路 2 6 a ・ 2 6 b) への通電を停止し、これらの回路の作動を停止させるとともに、R S S I 回路 3 1 への通電を開始し、これを作動させる。

20

30

【 0 0 6 6 】

以下に、本無線 L A N 端末 1 における受信部 2 各部の作動状態の制御工程を図 2 のフローチャートを参照しつつ説明する。

【 0 0 6 7 】

まず、本無線 L A N 端末 1 においては、データの受信を行っていない受信待機時に、無線周波信号処理部 4 、信号検出部 6 および作動状態制御部 9 (動作クロック制御回路 5 1 および通電制御回路 5 2) のみが動作し、中間周波信号処理部 5 の各回路 (アナログ部 1 0) 並びに、利得制御部 8 およびデジタル復調部 7 (デジタル部 2 0) は動作していない。なお、アナログ部 1 0 の中間周波用発振器 2 1 は選択するモードによる (後述) 。

【 0 0 6 8 】

すなわち、受信待機時には、通電制御回路 5 2 が中間周波信号処理部 5 の各回路 (A G C 回路 2 2 、 I F ミキサ回路 2 3 a ・ 2 3 b 、 L P F 回路 2 5 a ・ 2 5 b 、 および増幅回路 2 6 a ・ 2 6 b) への通電を停止しており、また、動作クロック制御回路 5 1 がデジタル復調部 7 および利得制御部 8 への動作クロックの供給を停止している。このように、受信待機時に中間周波信号処理部 5 の各回路への通電を止めることで省電力化が可能となる。特に無線 L A N 端末 1 においては受信待機状態が長いため、この省電力化の効果は大である。

40

【 0 0 6 9 】

なお、受信待機中にも無線周波信号処理部 4 および信号検出部 6 は動作しているため、無線 L A N 端末 1 は自装置への送信データ (パケット) を常時認識できる状態にある。

50

【0070】

本無線LAN端末1では、この受信待機時に、IFOSC（中間周波用発振器）省電力モード（受信待機時省電力モード）を選択することができる（S1参照）。このIFOSC省電力モードは、（中間周波信号処理部5内の）中間周波用発振器21を動作させないモードである。ここでは、通電制御回路52が、受信状況監視部66（上位層）からのOSC制御信号に基づいて、中間周波用発振器21への通電を停止させ、該中間周波用発振器21の動作を停止させている。

【0071】

以上から、受信待機時にIFOSC省電力モードを選択した場合、中間周波用発振器21を含む中間周波信号処理部5全体、デジタル復調部7および利得制御部8がOFF（非作動）状態となり、無線周波信号処理部4および信号検出部6のみがON状態となる（S2参照）。このように、受信待機時に、電力消費の大きなIFOSC（中間周波用発振器）21への通電を適宜停止することで、一層の省電力化が可能となる。

10

【0072】

受信待機時に、IFOSC省電力モードを選択しなかった場合あるいはこれを終了（S3）した場合、中間周波用発振器21以外の中間周波信号処理部5の各回路（AGC回路22、IFミキサ回路23a・23b、LPF回路25a・25b、および増幅回路26a・26b）、デジタル復調部7および利得制御部8がOFF（非作動）状態となり、中間周波用発振器21並びに無線周波信号処理部4および信号検出部6がON（作動）状態となる（S4参照）。

20

【0073】

ここで、無線周波信号処理部4を経て信号検出部6にて信号が検出される（S5）と、無線LAN端末1は、受信待機状態から受信状態に移行し、受信を開始する（S6）。このときの信号処理の流れ（S4～S6）をより詳細に説明すると以下のとおりである。

【0074】

アンテナ11で受信された信号（無線周波信号）は、ローノイズアンプ12によって低NFにて増幅される。ローノイズアンプ（LNA）12から出力された信号は、無線周波用ミキサ（RFミキサ）14にて、無線周波用発振器（RFOSC）13からの発振信号と混合される。これによって、ローノイズアンプ12からの信号が中間周波信号にダウンコンバートされる。無線周波用ミキサ14から出力された信号はバンドパスフィルタ15 30
に入力される。バンドパスフィルタ15では無線周波用ミキサ14からの信号に含まれる不要信号が除去される。

30

【0075】

バンドパスフィルタ15から出力された信号は受信強度検知部（RSSI）31に入力される。RSSI回路31は入力された信号のRSSI値（受信レベル）を検知する。A/D変換器32は、RSSI回路31で検知されたRSSI値をデジタル化し、受信開始判定部33に出力する。ここで、RSSI値の増加量（先行RSSI値との差）が増加量閾値を超えた場合に、受信開始判定部33は信号を検出したと判断し、（S5でyes）、受信開始信号を作動状態制御部9に出力する。これにより受信が開始される（S6）。

【0076】

受信開始判定部33からの受信開始信号を受けて、作動状態制御部9の通電制御回路52は中間周波信号処理部5の各回路へ通電を開始し、動作クロック制御回路51はデジタル復調部7および利得制御部8への動作クロックの供給を開始する。

40

【0077】

これにより、それまでOFF（非動作）状態だった中間周波信号処理部5の各回路（AGC回路22、IFミキサ回路23a・23b、LPF回路25a・25b、増幅回路26a・26b）、デジタル復調部7および利得制御部8がON（作動）状態となる（S7参照）。なお、それまでON（作動）状態だった、無線周波信号処理部4、中間周波用発振器21および信号検出部6は引き続きON（作動）状態のままである（S7参照）。

【0078】

50

利得制御部 8 が通電 (ON) 状態になると、受信開始判定部 33 は、(ADC 32 から入力された) 受信レベルを AGC 制御回路 50 に出力する。AGC 制御回路 50 はこの受信レベルに基づいて、DAC 60 を介して AGC 回路 22 を制御する。AGC 回路 22 の制御が完了すると (S8)、AGC 制御回路 50 は、AGC 制御完了信号を作動状態制御部 9 に送信する。

【0079】

これにより、受信時省電力モードに移行する (S9)。すなわち、AGC 制御完了信号を受けて、動作クロック制御回路 51 は ADC 32 および受信開始判定部 33 の動作クロックの供給を停止する。また、通電制御回路 52 は、RSSI 回路 31 の通電を停止する。これにより、信号検出部 6 の動作が停止し、無線周波信号処理部 4、中間周波信号処理部 5、デジタル復調部 7 および利得制御部 8 は動作を継続する。このように、信号受信中に (受信開始から受信終了までの間)、信号検出部 6 の動作を停止させておく (特に、RSSI 回路 31 の通電を止めておく) ことで、一層の省電力化が可能となる。

10

【0080】

なお、この受信時省電力モードをデフォルトとすることが好ましいが、当該モードを選択しないことも可能である (S9)。この場合には、信号検出部 6、無線周波信号処理部 4、中間周波信号処理部 5、デジタル復調部 7 および利得制御部 8 すべてが ON 状態となり、S7 と同じ作動状態を継続する (S11)。

【0081】

S10 あるいは S11 について、パケットデータの復調が行われる (S12)。この S12 における信号処理手順を説明すれば以下のとおりである。

20

【0082】

S8 で AGC 制御回路 50 による AGC 回路 22 の制御が完了すると、バンドパスフィルタ 15 から出力された信号は AGC 回路 22 で適切に利得 (ゲイン) 調整され、中間周波用ミキサ回路 23a と中間周波用ミキサ回路 23b とに分波出力される。

【0083】

AGC 回路 22 から出力された一方の信号は、中間周波用ミキサ回路 23a にて、中間周波用発振器 21 からの発振信号と混合される。これにより、中間周波用ミキサ回路 23a からベースバンド信号 (同相成分) が LPF 回路 25a へ出力される。LPF 回路 25a では不要な信号が除去される。LPF 回路 25a からの信号は増幅回路 26a に入力され、増幅される。増幅回路 26a からの信号はデジタル復調部 7 の ADC 41a に入力される。

30

【0084】

また、AGC 回路 22 から出力された他方の信号は、中間周波用ミキサ回路 23b にて、中間周波用発振器 21 からの発振信号を $/2$ シフトさせた信号と混合される。これにより、中間周波用ミキサ回路 23b からのベースバンド信号 (直交成分) が LPF 回路 25b へ出力される。LPF 回路 25b では不要な信号が除去される。LPF 回路 25b からの信号は増幅回路 26b に入力され、増幅される。増幅回路 26b からの信号はデジタル復調部 7 の ADC 41b に入力される。

【0085】

デジタル復調部 7 のベースバンド復調回路 (BB 復調回路) 42 では、A/D 変換器 41a および A/D 変換器 41b からの信号に基づいて、無線 LAN 端末 1 に送信された信号 (パケットデータ) が復調される。この復調されたデータ (復調データ) は上位層へ送信される。信号の復調が完了すると (S13)、ベースバンド復調回路 42 は、パケット復調終了信号を作動状態制御部 9 に送信する。これにより無線 LAN 端末 1 は再び受信待機状態に移行する (S14)。

40

【0086】

すなわち、ベースバンド復調回路 42 からのパケット復調終了信号を受けて、作動状態制御部 9 の通電制御回路 52 は、中間周波信号処理部 5 の各回路 (AGC 回路 22、IF ミキサ回路 23a・23b、LPF 回路 25a・25b、および増幅回路 26a・26b

50

）の通電を停止するとともに、信号検出部 6 の R S S I 回路 3 1 への通電を開始する。また、動作クロック制御回路 5 1 はデジタル復調部 7 および利得制御部 8 への動作クロックの供給を停止するとともに、信号検出部 6 の A D C 3 2 および受信開始判定部 3 3 の通電を開始する。

【 0 0 8 7 】

〔実施の形態 2〕

本発明の無線 LAN 端末（受信装置・無線 LAN 装置）の実施の他の形態を図 3 および図 4 に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【 0 0 8 8 】

同図に示されるように、本実施の形態に係る無線 LAN 端末 1 0 1 の受信部 1 0 2 は、無線周波信号処理部 1 0 4（第 1 信号処理部）と、信号検出部 1 0 6 と、利得調整部 1 0 5（第 2 信号処理部）と、デジタル復調部 1 0 7（復調部）と、利得制御部 1 0 8 と、作動状態制御部 1 0 9 とを備えるダイレクトコンバージョン構成である。

【 0 0 8 9 】

ここで、無線周波信号処理部 1 0 4 と、利得調整部 1 0 5 と、信号検出部 1 0 6 の一部（R S S I 回路 1 3 1）とでアナログ部 1 1 0 を構成しており、信号検出部 1 0 6 の一部（A D C 1 3 2・受信開始判定部 1 3 3）と、デジタル復調部 1 0 7 と、利得制御部 1 0 8 と、作動状態制御部 1 0 9 とでデジタル部 1 2 0 を構成している。

【 0 0 9 0 】

無線周波信号処理部 1 0 4 は、アンテナ 1 1 1 と、ローノイズアンプ（L N A）1 1 2 と、無線周波用発振器（R F O S C）1 1 3 と、2 個の無線周波用ミキサ（R F ミキサ）1 1 4 a・1 1 4 b と、2 個のローパスフィルタ（L P F）1 1 5 a・1 1 5 b とを備える。アンテナ 1 1 1 は、無線 LAN 端末 1 0 1 が（無線）接続されている LAN（ロカルエリアネットワーク）1 0 3 からの無線周波信号（R F 信号）を受信する。ローノイズアンプ 1 1 2 はアンテナ 1 1 1 で受信した無線信号 1 1 1 を低 N F（雑音指数）にて増幅し、無線周波用ミキサ（R F ミキサ）1 1 4 a・1 1 4 b に分波出力する。無線周波用発振器 1 1 3 は、無線周波信号をベースバンド信号にダウンコンバートするための信号を発振する。無線周波用ミキサ 1 1 4 a は、ローノイズアンプ 1 1 2 から出力された一方の信号と、無線周波用発振器 1 1 3 からの発振信号とを混合し、ベースバンド信号（同相成分）を出力する。無線周波用ミキサ 1 1 4 b は、ローノイズアンプ 1 1 2 から出力された他方の信号と、無線周波用発振器 1 1 3 からの発振信号を $\pi/2$ シフトさせた信号とを混合し、ベースバンド信号（直交成分）を出力する。ローパスフィルタ 1 1 5 a は、無線周波用ミキサ 1 1 4 a から出力されたベースバンド信号（同相成分）から不要な信号を取り除き、目的の周波数信号を取り出す。ローパスフィルタ 1 1 5 b は、無線周波用ミキサ 1 1 4 b から出力されたベースバンド信号（直交成分）から不要な信号を取り除き、目的の周波数信号を取り出す。

【 0 0 9 1 】

利得調整部 1 0 5 は、A G C 回路（オートゲインコントロール回路）1 2 2（利得調整回路）と、2 個の増幅回路（A M P 回路）1 2 6 a・1 2 6 b とを備える。増幅回路 1 2 6 a は、ローパスフィルタ回路 1 1 5 a から出力され、不要な信号が除去されたベースバンド信号（同相成分）を増幅する。増幅回路 1 2 6 b は、ローパスフィルタ回路 1 1 5 b から出力され、不要な信号が除去されたベースバンド信号（直交成分）を増幅する。

【 0 0 9 2 】

信号検出部 1 0 6 は、アナログ部 1 1 0 に属する R S S I 回路 1 3 1（受信信号強度指標回路、受信強度検知部）と、デジタル部 1 2 0 に属する、A / D 変換器（A D C）1 3 2 および受信開始判定部 1 3 3 とを備える。R S S I 回路 1 3 1 は、バンドパスフィルタ 1 1 5 から出力された中間周波信号から R S S I 信号を算出し、A / D 変換器 1 3 2 へ出力する。A / D 変換器 1 3 2 は、R S S I 回路 1 3 1 で検知された R S S I 信号をデジタル化し、受信開始判定部 1 3 3 へ出力する。受信開始判定部 1 3 3 の構成および受信開始の適否の判定は実施の形態 1 と同様である（図 5 参照）。すなわち、R S S I 回路 1 3 1

からのRSSI値の増加量（受信強度検知部の検知結果）が増加量閾値を超えた（所定条件を満たす）場合に、信号を検出したと判断し、受信開始信号を作動状態制御部109に送信する。さらに、受信開始判定部133は、このときのRSSI値を受信レベルとして利得制御部108に出力する。このように、サンプル値の増加量が閾値を超えたことにより受信開始を判断することにより、受信すべき信号と干渉信号とが混合して受信された場合でも、受信すべき信号を見落とすことはなくなり、受信開始を正確に判定することができる。

【0093】

なお、上記基準値の作成回路は遅延回路に限定されず、あるタイミングでRSSI信号のサンプル値を保持するようなサンプルホールド回路であっても構わない。また、受信開始判定部133は、A/D変換器132から出力された受信レベル（受信強度検知部の検知結果）が閾値（所定条件）以上であるか否かを判定し、閾値以上であれば受信開始信号を作動状態制御部109に出力するような簡易な構成であっても構わない。

10

【0094】

デジタル復調部107は、2個のA/D変換器（ADC）141a・141bと、ベースバンド復調回路（BB復調回路）142とを備える。A/D変換器141aは、増幅回路126aからのベースバンド信号をAD変換する。同様に、A/D変換器141bは、増幅回路126bからのベースバンド信号をAD変換する。ベースバンド復調回路142は、A/D変換器141aおよび141bから出力されたデジタル信号から元のデータ（送信情報）を復調し、この復調データを上位層に出力する。また、ベースバンド復調回路142は、信号（パケットデータ）の復調が完了すると、パケット終了信号を作動状態制御部109に送信する。

20

【0095】

利得制御部108は、AGC制御回路150と、D/A変換器（DAC）160とを備える。AGC制御回路150は、受信開始判定部133から出力された受信レベルに基づいて、AGC回路122を制御する。また、AGC制御回路150は、AGC回路122の制御が完了すると、AGC制御完了信号を作動状態制御部109に送信する。

【0096】

作動状態制御部109は、動作クロック制御回路151（デジタル作動制御部）と通電制御回路152（通電制御部）とを備える。動作クロック制御回路151は、受信開始判定部133からの受信開始信号を受けて、デジタル復調部107および利得制御部108へ動作クロックを供給し、これら各部を作動させる。通電制御回路152は、受信開始判定部133の受信開始信号を受けて、利得調整部105に通電し、これを作動させる。

30

【0097】

また、作動状態制御部109は、AGC制御回路150からのAGC制御完了信号を受けて、信号検出部106（RSSI回路131、ADC132および受信開始判定部133）の動作を制御する。すなわち、通電制御回路152は、AGC制御完了信号を受けて、RSSI回路131の通電を停止し、その作動を停止させる。また、動作クロック制御回路151は、AGC制御完了信号を受けて、ADC132および受信開始判定部133への動作クロックの供給を停止し、これらの作動を停止させる。

40

【0098】

さらに、作動状態制御部109は、ベースバンド復調回路142からのパケット終了信号を受けて、利得調整部105、信号検出部106、デジタル復調部107および利得制御部108の動作を制御する。すなわち、動作クロック制御回路151は、パケット終了信号を受けて、デジタル復調部107および利得制御部108への動作クロックの供給を停止し、これら各部の作動を停止させるとともに、ADC132および受信開始判定部133の動作クロックの供給を開始し、これらの作動を開始させる。また、通電制御回路152は、パケット終了信号を受けて、利得調整部105への通電を停止し、その作動を停止させるとともに、RSSI回路131への通電を開始し、これを作動させる。

【0099】

50

以下に、本無線LAN端末101各部の作動状態の制御工程を図4のフローチャートを参照しつつ説明する。

【0100】

まず、本実施の形態に係る無線LAN端末101においては、データ(信号)の受信を行っていない受信待機時に、無線周波信号処理部104、信号検出部106および作動状態制御部109(動作クロック制御回路151および通電制御回路152)のみが動作し、利得調整部105(アナログ部)並びに利得制御部8およびデジタル復調部7(デジタル部20)は動作していない(S15)。

【0101】

すなわち、受信待機時には、通電制御回路152が利得調整部105への通電を停止しており、また、動作クロック制御回路151がデジタル復調部107および利得制御部108への動作クロックの供給を停止している。このように受信待機時に、アナログ部の利得調整部105をはじめデジタル復調部7および利得制御部8(デジタル部)を動作させないことで省電力化が可能となる。特に無線LAN端末においては受信待機状態が長いいため、この省電力化の効果は大である。

【0102】

なお、受信待機中にも無線周波信号処理部104および信号検出部106は動作しているため、無線LAN端末101は自装置への送信データ(パケット)を常時認識できる状態にある。

【0103】

ここで、無線周波信号処理部104(アンテナ111)で受信した無線周波信号が、受信開始判定部133にて所定の閾値以上の受信レベルであると判断される(S16)と、無線LAN端末101は、受信待機状態から受信状態に移行し、受信を開始する(S17)。このときの信号処理の流れ(S15~S17)をより詳細に説明すると以下のとおりである。

【0104】

アンテナ111で受信された信号(無線周波信号)は、ローノイズアンプ112によって低NFにて増幅され、無線周波用ミキサ114aと無線周波用ミキサ114bとに分波出力される。ローノイズアンプ112から出力された一方の信号は、無線周波用ミキサ(RFミキサ)114aにて、無線周波用発振器(RFOSC)113からの発振信号と混合される。これによって、ローノイズアンプ112からの信号がベースバンド信号(同相成分)にダウンコンバートされる。無線周波用ミキサ114aから出力された信号はローパスフィルタ115aに入力される。ローパスフィルタ115aでは無線周波用ミキサ114aからの信号に含まれる不要信号が除去される。ローノイズアンプ112から出力された他方の信号は、無線周波用ミキサ(RFミキサ)114bにて、無線周波用発振器(RFOSC)113からの発振信号を $\pi/2$ シフトさせた信号と混合される。これによって、ローノイズアンプ112からの信号がベースバンド信号(直交成分)にダウンコンバートされる。無線周波用ミキサ114bから出力された信号はローパスフィルタ115bに入力される。ローパスフィルタ115bでは無線周波用ミキサ114bからの信号に含まれる不要信号が除去される。

【0105】

ローパスフィルタ115から出力された信号は受信強度検知部(RSSI)131に入力される。RSSI回路131は入力された信号のRSSI値(受信レベル)を検知する。ADC132は、RSSI回路131で検知されたRSSI値をデジタル化し、受信開始判定部133に出力する。ここで、RSSI値の増加量(先行RSSI値との差)が増加量閾値を超えた場合に、受信開始判定部133は信号を検出したと判断し、(S16でyes)、受信開始信号を作動状態制御部109に出力する。これにより受信が開始される(S17)。

【0106】

受信開始判定部133からの受信開始信号を受けて、作動状態制御部109の通電制御

回路152は利得調整部105へ通電を開始し、動作クロック制御回路151はデジタル復調部107および利得制御部108への動作クロックの供給を開始する。

【0107】

これにより、それまでOFF（非動作）状態だった利得調整部105、デジタル復調部107および利得制御部108がON（作動）状態となる（S18参照）。なお、それまで通電（ON）状態だった、無線周波信号処理部104および信号検出部106は引き続き通電（ON）状態のままである（S18参照）。

【0108】

利得制御部108が作動すると、受信開始判定部133は、RSSI値（受信レベル）をAGC制御回路150に出力する。AGC制御回路150はこの受信レベルに基づいて、DAC160を介してAGC回路122を制御する。AGC回路122の制御が完了すると（S19でyes）、AGC制御回路150は、AGC制御完了信号を作動状態制御部109に送信する。

10

【0109】

これにより、受信時省電力モードに移行する（S20でyes）。すなわち、AGC制御完了信号を受けて、動作クロック制御回路151はADC132および受信開始判定部133の動作クロックの供給を停止する。また、通電制御回路152は、RSSI回路131の通電を停止する。これにより、信号検出部106の動作は停止し、無線周波信号処理部104、利得調整部105、デジタル復調部107および利得制御部108は動作を継続する（S21）。このように、信号受信中に（受信開始から受信終了までの間）、信号検出部106の動作を停止させておく（特に、RSSI回路131の通電を止めておく）ことで、一層の省電力化が可能となる。

20

【0110】

なお、この受信時省電力モードをデフォルトとすることが好ましいが、当該モードを選択しないことも可能である。この場合には、信号検出部106、無線周波信号処理部104、利得調整部105、デジタル復調部107および利得制御部108すべてがON（作動）状態となり、引き続き動作を継続する（S22）。

【0111】

S21あるいはS22について、パケットデータの復調が行われる（S23）。このS23における信号処理手順を説明すれば以下のとおりである。

30

【0112】

S19でAGC制御回路150によるAGC回路122の制御が完了すると、一方のローパスフィルタ115aから出力された信号はAGC回路122で適切に利得（ゲイン）調整され、増幅回路126aに入力され、増幅される。増幅回路126aから出力された信号はデジタル復調部107のADC141aに入力される。また、他方のローパスフィルタ115bから出力された信号はAGC回路122で適切に利得（ゲイン）調整され、増幅回路126bに入力され、増幅される。増幅回路126bから出力された信号はデジタル復調部107のADC141bに入力される。

【0113】

デジタル復調部107のベースバンド復調回路（BB復調回路）142では、A/D変換器141aおよびA/D変換器141bからの信号に基づいて、無線LAN端末101に送信された信号（パケットデータ）が復調される。この復調されたデータ（復調データ）は上位層へ送信される。

40

【0114】

信号の復調が完了すると（S24）、ベースバンド復調回路142は、パケット復調終了信号を作動状態制御部109に送信する。これにより無線LAN端末101は再び受信待機状態に移行する（S25）。

【0115】

すなわち、ベースバンド復調回路142からのパケット復調終了信号を受けて、作動状態制御部109の通電制御回路152は、利得調整部105の通電を停止するとともに、

50

信号検出部 106 の R S S I 回路 131 への通電を開始する。また、動作クロック制御回路 151 はデジタル復調部 107 および利得制御部 108 への動作クロックの供給を停止するとともに、信号検出部 106 の A D C 132 および受信開始判定部 133 の通電を開始する。

【0116】

なお、上記実施の形態 1・2 では、デジタル部の各々は、動作クロック制御回路による動作クロックの供給停止あるいは開始によってその作動が制御されているがこれに限定されない。例えば、通電制御回路がデジタル部の各部（A D C ・受信開始判定部・デジタル復調部・利得制御部）の通電を制御する構成であっても構わない。また、上記した作動状態制御部の機能は、ハードウェアによって実現することも可能であるし、また、プログラムをコンピュータに実行させる（例えば、C P U などの演算手段が R O M や R A M などの記録媒体に格納されたプログラムコードを実行する）ことによって実現することも可能である。

10

【0117】

また、実施の形態 1・2 では、ダブルヘテロダイン方式と、ダイレクトコンバージョン方式とを説明しているが、本発明の受信装置が適用される構成はこれらの方式に限定されない。無線周波信号（R F ）処理部（第 1 のアナログ処理部、例えば、上記第 1 信号処理部）とデジタル処理部（例えば、上記復調部）との間に、復調精度を高めるための何らかのアナログ処理部（第 2 のアナログ処理部、例えば、上記第 2 信号処理部や中間周波信号処理部）が存在する受信機であれば本発明の構成を適用する（通電制御部が上記第 2 のアナログ処理部への通電を制御する）ことが可能である。

20

【0118】

なお、本発明の受信装置は、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第 1 信号処理部と、上記無線周波信号の信号強度を検知する受信強度検知部と、上記第 1 信号処理部からの信号に復調精度を高める処理を施す第 2 信号処理部と、該第 2 信号処理部からの信号を復調する復調部と、上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、第 2 信号処理部の各回路の作動開始および作動停止を制御する作動状態制御部とを備える構成であると表現することも可能である。

【0119】

また、本発明の受信装置は、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する無線周波信号処理部と、上記無線周波信号の信号強度を検知する受信強度検知部と、上記無線周波信号処理部からの信号をさらに低周波の信号に変換する中間周波信号処理部と、該中間周波信号処理部からの信号を復調する復調部と、上記受信強度検知部の検知結果に基づいて、中間周波信号処理部の各回路の作動開始および作動停止を制御する作動状態制御部とを備える構成であると表現することも可能である。

30

【0120】

なお、本発明の受信装置は、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第 1 信号処理部と、上記第 1 信号処理部からの信号の信号強度を検知する信号検出部と、上記第 1 信号処理部からの信号に利得調整回路による利得調整を行った後により低周波の信号に変換する、あるいは、第 1 信号処理部からの信号に利得調整回路による利得調整および増幅回路による増幅を行う、第 2 信号処理部と、上記利得調整回路での利得調整が完了すれば上記信号検出部の動作を停止させる作動状態制御部と、を備える構成であってもよい。

40

【0121】

また、本発明の受信装置は、上記第 2 信号処理部からの信号を復調するデジタル復調部を備え、上記作動状態制御部は、上記第 2 信号処理部からの信号の復調が完了すると上記信号検出部の動作を開始させる構成であってもよい。

【0122】

なお、本発明の受信装置は、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第 1 信号処理部と、上記第 1 信号処理部からの信号を、中間周波ミキサ回路および該記中間周

50

波ミキサ回路に発振信号を供給する中間周波発振器を用いてさらに低周波の信号に変換する第2信号処理部と、上記第1信号処理部のデータの受信間隔に基づいて上記中間周波発振器の作動状態を制御する受信状況監視部とを備える構成であってもよい。

【0123】

また、本発明の受信装置の制御方法は、受信した無線周波信号をより低周波の信号に変換する第1信号処理部と、上記第1信号処理部からの信号の信号強度を検知する信号検出部と、上記第1信号処理部からの信号に利得調整回路による利得調整を行った後にさらに低周波の信号に変換する、あるいは、第1信号処理部からの信号に利得調整回路による利得調整および増幅回路による増幅を行う、第2信号処理部と、上記信号検出部で得られた信号強度に基づき上記利得調整回路を制御する利得制御部と、上記第2信号処理部からの信号を復調するデジタル復調部と、を備えた受信装置の制御方法であって、上記利得調整回路での利得調整が完了していない状態では上記信号検出部を作動させておき、上記利得調整が完了すれば上記信号検出部の作動を停止し、上記デジタル復調部が復調を完了していない状態では、上記信号検出部の作動を停止しておき、上記デジタル復調部が復調を完了すれば上記信号検出部の作動を開始する構成であってもよい。

10

【0124】

本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、実施の形態に開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

20

【0125】

本発明に係る受信装置は、例えば、PDA等のモバイル端末に搭載する無線LAN端末に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0126】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる無線LAN端末（受信部）の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す無線LAN端末の作動状態を制御を説明するフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態2にかかる無線LAN端末（受信部）の構成を示すブロック図である。

30

【図4】図3に示す無線LAN端末の作動状態の制御を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態2にかかる信号検出部の構成を示すブロック図である。

【図6】従来（省電力）無線LAN装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0127】

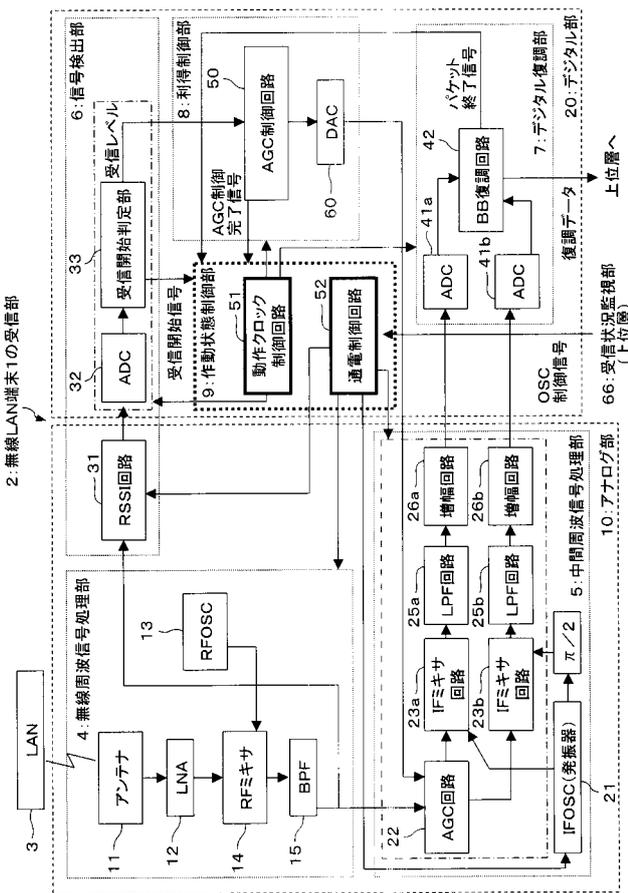
- 1 無線LAN端末
- 2 (無線LAN端末1の)受信部
- 4 無線周波信号処理部
- 5 中間周波信号処理部
- 7・107 デジタル復調部(復調部)
- 8 利得制御部
- 9・109 作動状態制御部
- 10 アナログ部
- 20 デジタル部
- 21 中間周波用発振器(発振器)
- 22・122 AGC回路(利得調整回路)
- 23 中間周波用ミキサ回路(ミキサ回路)
- 25a・25b LPF回路(ローパスフィルタ回路)
- 26a・26b・126a・126b 増幅回路
- 31・131 RSSI回路(受信強度検知部)

40

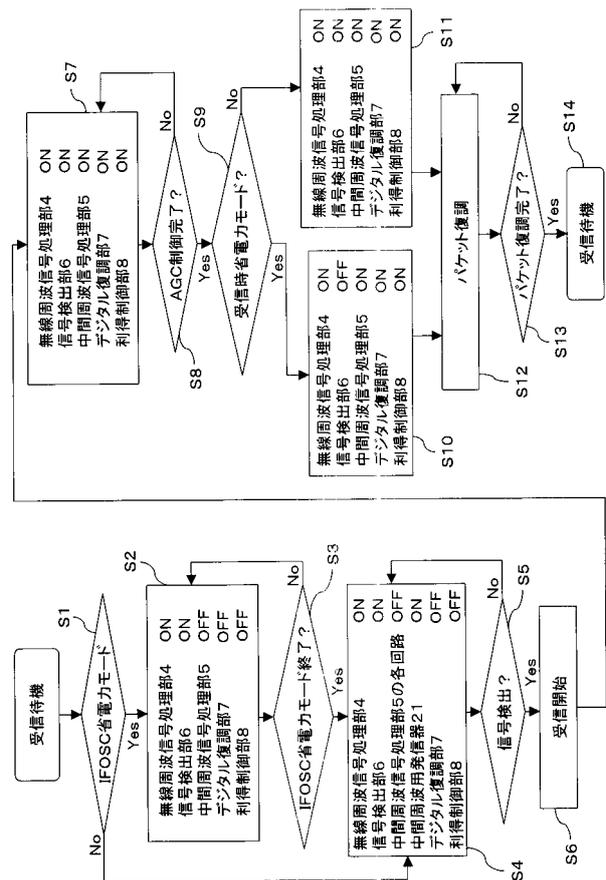
50

- 5 1・1 5 1 動作クロック制御回路 (デジタル作動制御部)
- 6 6 受信状況監視部
- 5 2・1 5 2 通電制御回路 (通電制御部)
- 1 0 4 無線周波信号処理部 (第1信号処理部)
- 1 0 5 利得調整部 (第2信号処理部)

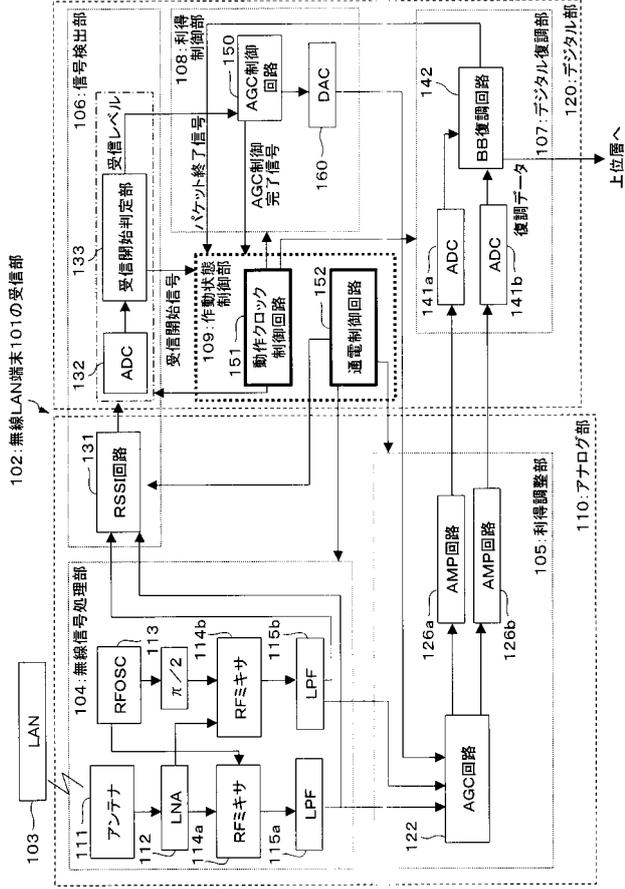
【図1】



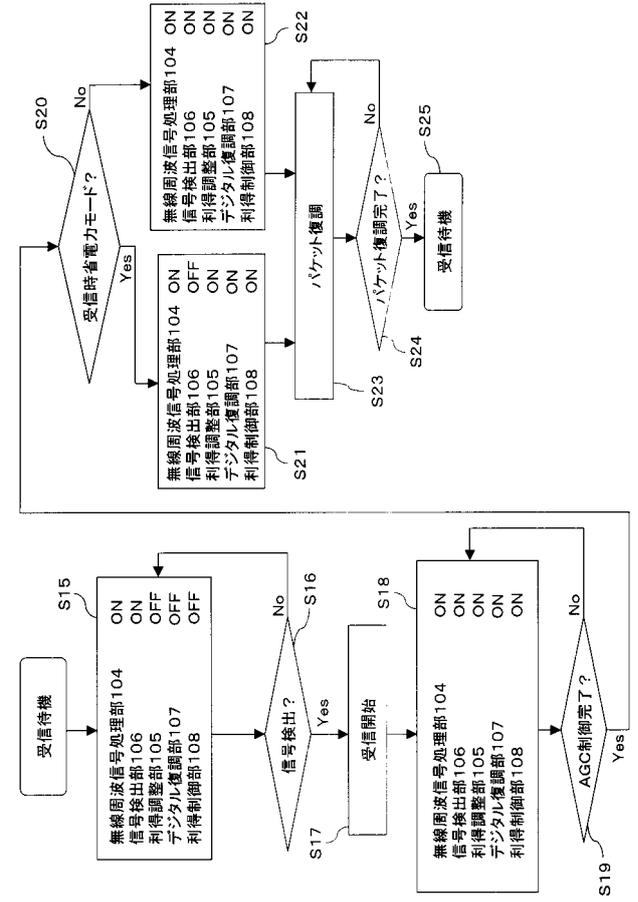
【図2】



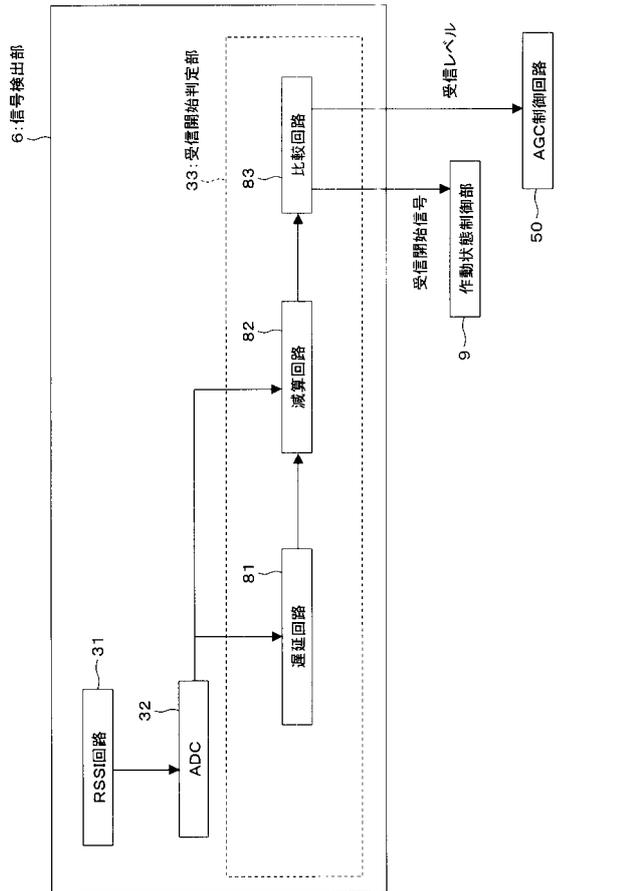
【図3】



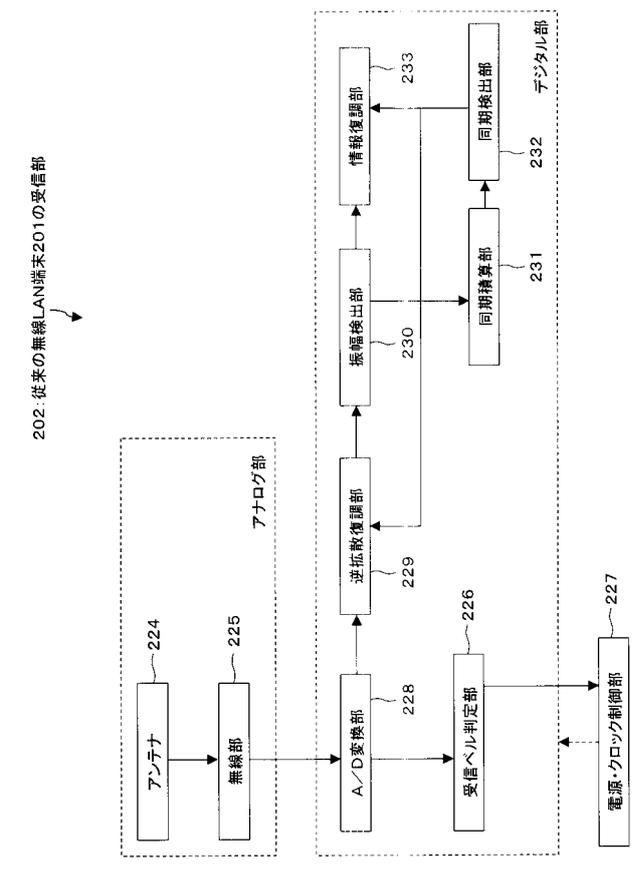
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K020 AA08 DD13 EE01 EE02 EE03 EE04 EE05 EE07 FF09 KK07
NN10
5K061 AA02 CC08 CC14 CC23 CC25 CC52 EF06 EF09