

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3832665号

(P3832665)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.	F I		
HO4B 7/26 (2006.01)	HO4B	7/26	X
HO4Q 7/38 (2006.01)	HO4B	7/26	109N
HO4L 12/28 (2006.01)	HO4L	12/28	300Z
HO4B 1/707 (2006.01)	HO4J	13/00	D

請求項の数 22 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-196010 (P2004-196010)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成16年7月1日(2004.7.1)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-236945 (P2005-236945A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成17年9月2日(2005.9.2)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成18年5月11日(2006.5.11)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2004-16351 (P2004-16351)	(74) 代理人	100080034
(32) 優先日	平成16年1月23日(2004.1.23)		弁理士 原 謙三
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100113701
早期審査対象出願			弁理士 木島 隆一
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎
		(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信装置、通信装置、端末装置、通信端末装置、受信方法、受信プログラムおよびそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受信信号の電力レベルを検出する受信レベル判定部と、受信信号と予め定められた参照信号との相関を検出する相関検出部とを有する受信装置であって、

受信待ち受け状態として、

前記相関検出部において相関が検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、

前記受信レベル判定部において所定値以上の受信信号電力レベルが検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードとを備え、

必要に応じて前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替えることを特徴とする受信装置。 10

【請求項2】

スペクトラム拡散された信号を受信するものであり、

前記通常動作モードにおいて、前記相関検出部において検出されたスペクトラム逆拡散後の相関値が、ある一定値以上の相関を有している場合に、受信状態へ移行することを特徴とする請求項1に記載の受信装置。

【請求項3】

前記受信レベル判定部が検出した受信信号の電力レベルに基づいて、前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替えることを特徴とする請求項1に記載の受信装置。

【請求項4】

端末装置と接続されており、
前記端末装置からの受信待ち受け状態のモードに関する指令を記憶するレジスタ部を備え、

前記レジスタ部に記憶されている前記指令を参照して、前記通常動作モードと、前記低消費電力モードと、を切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 5】

前記受信待ち受け状態を選択する待ち受けモード選択部を備え、

受信待ち受け状態が前記通常動作モードである場合、前記受信レベル判定部は、検出した前記受信信号電力レベルと、前記低消費電力モードにおいても受信信号の検出可能な一定の閾値 A とを比較し、

前記受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが前記閾値 A 以上であれば、前記待ち受けモード選択部は前記通常動作モードを前記低消費電力モードに切り替える制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の受信装置。

【請求項 6】

受信したビーコン信号の受信成功回数を計測する受信成功カウンタ部と、

前記受信待ち受け状態を選択する待ち受けモード選択部とを備え、

受信待ち受け状態が前記通常動作モードである場合、前記受信レベル判定部は、検出した前記受信信号電力レベルと、前記低消費電力モードにおいても受信信号の検出可能な一定の閾値 A とを比較し、

前記受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが前記閾値 A 以上であれば、前記受信成功カウンタ部が前記受信成功回数を計測し、計測した受信成功回数が一定の値に到達すると、前記待ち受けモード選択部は前記通常動作モードを前記低消費電力モードに切り替える制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の受信装置。

【請求項 7】

受信待ち受け状態が前記低消費電力モードである場合、前記受信レベル判定部は、検出した前記受信信号電力レベルと、前記低消費電力モードにおいて受信信号を検出できない一定の閾値 B とを比較し、

前記受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが前記閾値 B 以下であれば、前記待ち受けモード選択部は前記低消費電力モードから前記通常動作モードに切り替える制御を行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の受信装置。

【請求項 8】

さらに、ビーコン信号を捕捉し、ビーコン信号が受信される時間を検出するタイマ部を有し、

前記受信レベル判定部は、前記ビーコン信号の受信時間中に限り受信信号電力レベルと前記閾値 B とを比較することを特徴とする請求項 7 に記載の受信装置。

【請求項 9】

前記閾値 A は、前記閾値 B よりも大きいことを特徴とする請求項 7 に記載の受信装置。

【請求項 10】

さらに、自装置内の回路に電源とクロックとを供給する制御を行う電源・クロック制御部であって、

受信待ち受け時には、受信待ち受けを行う回路以外の電源供給とクロック供給とを停止し、受信開始を示す制御信号を受けると、受信に必要な回路に対して電源とクロックとを供給する制御を行う電源・クロック制御部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 11】

前記受信開始を示す制御信号は、前記低消費電力モードによる受信待ち受け時には前記受信レベル判定部から出力されることを特徴とする請求項 10 に記載の受信装置。

【請求項 12】

外部からの信号を受信する受信装置であって、

受信待ち受け状態として、

10

20

30

40

50

受信信号の電力レベルの検出、および、前記受信信号と予め定められた参照信号との相関検出を行うことにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、

前記受信信号と予め定められた参照信号との相関検出は行わずに、所定値以上の受信信号電力レベルの検出を行うことのみにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードとを有し、

受信可能なはずだが前記低消費電力モードでは捕捉不可能な第1の受信電力範囲においては前記通常動作モードで待ち受けを行い、前記第1の受信電力範囲より高い受信電力の第2の受信電力範囲では前記低消費電力モードで待ち受けを行うことを特徴とする受信装置。

【請求項13】

受信信号の電力レベル又は外部からの切り替え操作に応じて、前記低消費電力モードと前記通常動作モードとの切り替えを行うことを特徴とする請求項12に記載の受信装置。

【請求項14】

請求項1から13までのいずれか1項に記載の受信装置と、送信装置と、を有する通信装置。

【請求項15】

請求項1から13までのいずれか1項に記載の受信装置に接続される端末装置であって

、前記受信装置における受信待ち受け状態として、前記通常動作モードと、前記低消費電力モードと、前記通常動作モードおよび前記低消費電力モードを受信信号の電力レベルに応じて切り替える自動選択モードと、のうちから選択し、選択したモードを前記受信装置に対して入力操作するための操作部を有することを特徴とする端末装置。

【請求項16】

請求項1から請求項13のいずれか1項に記載の受信装置又は請求項14に記載の通信装置と、請求項15に記載の端末装置とを備えることを特徴とする通信端末装置。

【請求項17】

前記通信装置は無線LAN装置であり、前記端末装置は、前記無線LAN装置を外付け又は内蔵する端末であることを特徴とする請求項16に記載の通信端末装置。

【請求項18】

外部からの信号を受信する受信方法であって、受信待ち受け状態として、

受信信号の電力レベルの検出、および、前記受信信号と予め定められた参照信号との相関検出を行うことにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、

前記受信信号と予め定められた参照信号との相関検出は行わずに、所定値以上の受信信号電力レベルの検出を行うことのみにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードとがあり、

必要に応じて前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替える切り替えステップを有することを特徴とする受信方法。

【請求項19】

前記切り替えステップにおいて、検出された前記受信信号の電力レベルに基づいて、前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替えることを特徴とする請求項18に記載の受信方法。

【請求項20】

前記切り替えステップにおいて、受信可能なはずだが前記低消費電力モードでは捕捉不可能な第1の受信電力範囲においては前記通常動作モードとし、前記第1の受信電力範囲より高い受信電力の第2の受信電力範囲では前記低消費電力モードとすることを特徴とする請求項18に記載の受信方法。

【請求項21】

請求項18から20までのいずれか1項に記載のステップをコンピュータに実行させる

10

20

30

40

50

ための受信プログラム。

【請求項 2 2】

請求項 2 1 に記載の受信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信装置の消費電力管理技術に関し、特に、直接スペクトラム拡散方式による無線 LAN における消費電力管理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

高速通信技術の進展にはめざましいものがあり、特に、スペクトラム拡散された無線信号を用いる通信方式は、電波の有効利用と耐ノイズ性の観点から、データ通信、移動通信の分野で広く用いられている。

【0003】

一般的な無線 LAN 装置では、無線端末という性格上、小型化、携帯性の要求がある。そのため、バッテリー等で駆動できることが必要であり、低消費電力で動作することが望まれる。通常、受信待ちの状態では、逆拡散された信号のレベルがあるレベル以上になったときに受信開始とみなし、受信待ちの状態から受信状態に移り受信を開始する。また、送信開始は、端末からの送信要求があった場合に、他の端末が送信していないことを確認して送信を開始する。受信中は、スペクトラム拡散されたデータの逆拡散や、シンボル単位での振幅検出、同期する過程における積算回路などで、シフトレジスタなどフリップフロップ回路を大量に動作させる必要があるため、電力消費量が大きい。また、受信待ちの状態であっても、無線部、逆拡散復調部、振幅検出部などは、逆拡散された信号のレベル検出に必要なため、あまり消費電力の低減にならない。このため、LAN という性格上、ほとんどの時間が受信待ちの状態であるにもかかわらず、回路の大半が常に動作している状態であるため、消費電力は受信中与あまり変わらず無駄である。

【0004】

また、特許文献 2 では、送信側で使用した拡散コードを用いて受信信号に対して行った相関演算処理の結果に基づいてセルを検出することが開示されている。この場合においても、受信待ち受け状態でも受信信号に対する相関検出のための回路に対する電力が必要であり、消費電力効果が小さい。

【0005】

そこで、無線回路で受信信号をアナログ的に検出する手段を設けておけば、受信回路（デジタル回路部分）の電源やクロックを止めておくことが可能となり、低消費電力化が可能となる。IF 段（中間周波数段）で受信電力にほぼ比例した受信レベル信号を生成する方法が一般的である。例えば、受信レベルとしては、RSSI (Received Signal Strength Indicator) がよく用いられる。生成した受信レベル信号を基準として信号の有無を判断し、信号が検出できれば、何らかの信号がアンテナから入ってきていると判断されるため、その時だけ AD 変換器およびその後段の受信回路を動作させれば良い。このようにすると、AD 変換器やデジタル回路部分（ここでは受信回路を構成する部分）で消費する電力を削減することが可能となる。

【0006】

図 5 は、上記の考え方に基づいて提案された従来の無線 LAN 装置における直接スペクトラム拡散方式無線 LAN の送信部および受信部の構成例を示す機能ブロック図である。（特許文献 1 参照）。図 5 に示す通信装置（無線 LAN 装置）100 は、アンテナ 102 と、アンテナ 102 が捕捉した電波に含まれる RF 信号からベースバンド信号へ周波数変換を行う受信系の無線部 103 と、無線部 103 内で生成される受信レベル信号を、内部のコンパレータにより図 7 に示す閾値 C と比較して受信開始を判定する受信レベル判定部 115 と、各ブロックの電源とクロックを制御する電源・クロック制御部 117 と、無線部 103 の出力を AD 変換する AD 変換器 105 と、拡散された信号を逆拡散する逆拡散

10

20

30

40

50

復調部 107 と、逆拡散復調部 107 の出力の振幅値を求める振幅検出部 111 と、振幅検出部 111 の出力をシンボル単位で積算していく同期積算部 121 と、同期積算部 121 の出力から同期信号を求める同期検出部 123 と、振幅検出部 111 の出力と同期検出部 123 から出力される同期信号とにより情報復調する情報復調部 113 とを備えている。情報復調部 113 からの出力が端末装置 125 に出力される。図 5 では、送信系は省略している。

【0007】

図 5 に示す装置の動作について説明する。受信待機時には受信系の無線部 103 と受信レベル判定部 115 と電源・クロック制御部 117 のみを動作させる（受信待機モード）。他の回路については、電源・クロック制御部 117 によって、送信系の無線部（図示せず）は電源の供給を停止し、他の回路、すなわち、送信系の情報変調部、拡散変調部（以上図示せず）、A/D変換部 105、逆拡散復調部 107、振幅検出部 111、同期積算部 121、同期検出部 123 および情報復調部 113 は動作クロックの供給を停止することによって、全ての動作を停止させられる。動作クロックの供給が停止されて動作を停止させられる回路については、回路構成によっては供給する電源が停止されて動作を停止するようにしても良い。

【0008】

このような受信待機モードによる待機中に、受信系の無線部 103 からの受信レベル信号 SG101 を受信レベル判定部 115 内部のコンパレータにより、例えば端末装置 125 から指定された図 7 に示す閾値 C と比較して受信レベル信号の方が大きければ受信開始とみなし、電源・クロック制御部 117 によって、受信に必要な残りの回路、すなわち、A/D変換部 105、逆拡散復調部 107、振幅検出部 111、同期積算部 121、同期検出部 123、および、情報復調部 113 を動作させる（受信モード）。受信が終了すると、再び、電源・クロック制御部 117 によって、受信系の無線部 103 と受信レベル判定部 115 と電源・クロック制御部 117 のみを動作させるようにする（受信待機モード）。

【0009】

送信開始は、端末装置 125 からの送信要求が来た時に、受信中でないことを確認して送信に必要な回路、すなわち、情報変調部、拡散変調部、および無線部（以上、図示せず）を動作させて送信を開始する。送信が終了すると、再び、電源・クロック制御部 117 によって、受信系の無線部 103 と受信レベル判定部 115 と電源・クロック制御部 117 のみを動作させるようにする。このような低消費電力モードを設けることにより、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 1996 年 11 月 22 日）

【特許文献 2】特開 2003 - 333638 号公報（公開日 2003 年 11 月 21 日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

無線装置において、受信レベル信号は、図 7 に示す特性を有するのが一般的である。ここで、横軸がアンテナ端における受信電力、縦軸が RSSI などの受信レベル信号の値である。また、破線 L1 で示される受信電力は無線装置が受信可能な最も弱い受信電力、即ち受信感度を表している。更に、閾値 C は、一般に、雑音の影響による誤動作を防止するために、受信レベル信号の最小値より大きな値で設定されることが多い。つまり、図 7 の R3 で示される受信電力範囲が、受信可能な受信電力範囲である。一方、受信レベル信号が閾値 C 以上の場合に受信動作を開始する無線端末では、閾値 C と特性グラフとの交点から下ろされた垂線である破線 L2 で示される受信電力より大きな受信電力でしか受信動作に入ることができないため、受信可能な範囲が R2 で示される範囲となる。その結果、R3 と R2 との差である R1 の分だけ、受信可能な範囲が狭くなることになる。特に、スペクトル拡散（SS）方式で送られてくる信号では、ほぼノイズレベルと同等の信号まで復調が可能であるため、R3 と R2 との差である R1 は大きなものとなる。一般に、受信電

10

20

30

40

50

力は送信装置との距離が長くなる程小さくなるため、受信レベル信号が閾値C以上の場合に受信動作を開始する無線端末では、待受け時の消費電力を低く抑える事が可能となる代りに、受信可能な受信電力の差であるR1に相当する分だけ通信可能な距離が短くなる。即ち、従来の無線LAN装置では、低消費電力モードを設けたために、受信可能な受信電力範囲が狭くなり、結果として、通信距離が短くなるという問題があった。

【0011】

本発明の目的は、通信装置の消費電力を低減するとともに、受信可能な受信電力範囲を広くとれるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の受信装置は、上記の課題を解決するために、受信信号の電力レベルを検出する受信レベル判定部と、受信信号と予め定められた参照信号との相関を検出する相関検出部とを有する受信装置であって、受信待ち受け状態として、前記相関検出部において相関が検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、前記受信レベル判定部において所定値以上の受信信号電力レベルが検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードとを備え、必要に応じて前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替えることを特徴としている。

【0013】

ここで、受信信号と予め定められた参照信号と相関は、受信信号が有効な信号であるか否かを判定するものである。例えば、参照信号に対する受信信号の相関値が一定以上である場合、受信信号に相関があるとみなされ、受信信号が有効な信号であると判定される。

【0014】

上記の構成によれば、受信待ち受け状態として、通常動作モードと低消費電力モードとの二つのモードを有している。低消費電力モードでは、受信レベル判定部において受信信号電力レベルが検出されるか否かにより受信状態への移行が判定される。そのため、低消費電力モードでは、受信信号と予め定められた参照信号との相関を検出する必要がなく、相関検出部を駆動するための電力を省くことができる。ただし、低消費電力モードでは、所定値以上の受信信号電力レベルが検出された場合にのみ受信状態へ移行する。そのため、該所定値未満の受信信号電力レベルが検出された場合には、本来受信可能であるにも関わらず、受信できないこととなる。

【0015】

一方、通常動作モードでは、受信信号と予め定められた参照信号との相関が検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する。したがって、相関検出部を駆動する電力を必要とするが、低消費電力モードでは受信できない受信信号電力レベルの信号に対しても受信でき、受信可能で電力範囲が広い。

【0016】

そして、上記構成を有する受信装置は、必要に応じて前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替える。そのため、受信待ち受け状態を、受信信号の電力レベルが高いときには消費電力の低い低消費電力モードに、受信信号の電力レベルが低いときには受信可能な電力範囲の広い通常動作モードに切り替えることができる。これにより、通信装置の消費電力を低減するとともに、受信可能な受信電力範囲を広くとれる受信装置を実現することができる。

【0017】

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、スペクトラム拡散された信号を受信するものであり、前記通常動作モードにおいて、前記相関検出部において検出されたスペクトラム逆拡散後の相関値が、ある一定値以上の相関を有している場合に、受信状態へ移行することを特徴としている。

【0018】

上記の構成によれば、スペクトラム拡散方式により信号を受信するため、電磁界ノイズの影響の少ない状態で信号を受信することができる。

10

20

30

40

50

【0019】

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、前記受信レベル判定部が検出した受信信号の電力レベルに基づいて、前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替えることを特徴としている。

【0020】

上記の構成によれば、例えば、受信信号の電力レベルが低い状態のときには受信信号の電力範囲の広い通常動作モードとし、受信信号の電力レベルが高い状態のときには低消費電力モードとすることを、自動で切り替えることができる。つまり、ユーザは、受信装置に対してモードの切り替え操作を行わなくてよい。

【0021】

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、端末装置と接続されており、前記端末装置からの受信待ち受け状態のモードに関する指令を記憶するレジスタ部を備え、前記レジスタ部に記憶されている前記指令を参照して、前記通常動作モードと、前記低消費電力モードと、を切り替えることを特徴としている。

10

【0022】

上記の構成によれば、端末装置からの指令を基に、通常動作モードと低消費電力モードとの切り替え制御を行うことができる。よって、ユーザは端末装置を操作することで、受信装置の通常動作モードと低消費電力モードとの切り替えを行うことができる。

【0023】

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、前記受信待ち受け状態を選択する待ち受けモード選択部を備え、受信待ち受け状態が前記通常動作モードである場合、前記受信レベル判定部は、検出した前記受信信号電力レベルと、前記低消費電力モードにおいても受信信号の検出可能な一定の電力レベルである閾値Aとを比較し、前記受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが前記閾値A以上であれば、前記待ち受けモード選択部は前記通常動作モードを前記低消費電力モードに切り替える制御を行うことを特徴としている。

20

【0024】

上記の構成によれば、受信待ち受け状態が通常動作モードである場合、受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが閾値A以上であれば、待ち受けモード選択部は通常動作モードを低消費電力モードに切り替える。閾値Aは、低消費電力モードにおいても受信信号の検出可能な一定の電力レベルである。そのため、信号が低消費電力モードにおいても受信可能な電力範囲である場合には、受信待ち受け状態が低消費電力モードに切り替えられる。この結果、効果的に省電力を図ることができる。

30

【0025】

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、受信したビーコン信号の受信成功回数を計測する受信成功カウンタ部と、前記受信待ち受け状態を選択する待ち受けモード選択部とを備え、受信待ち受け状態が前記通常動作モードである場合、前記受信レベル判定部は、検出した前記受信信号電力レベルと、前記低消費電力モードにおいても受信信号の検出可能な一定の閾値Aとを比較し、前記受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが前記閾値A以上であれば、前記受信成功カウンタ部が前記受信成功回数を計測し、計測した受信成功回数が一定の値に到達すると、前記待ち受けモード選択部は前記通常動作モードを前記低消費電力モードに切り替える制御を行うことを特徴としている。

40

【0026】

上記の構成によれば、受信待ち受け状態が通常動作モードである場合、受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが閾値A以上であり、かつ、ビーコン信号の受信成功回数が一定の値に到達すれば、待ち受けモード選択部は通常動作モードを低消費電力モードに切り替える。そのため、受信信号が低消費電力モードでも確実に受信可能である電力範囲である場合のみ、受信待ち受け状態が低消費電力モードに切り替えられる。この結果、信号の受信漏れを防止することができる。

【0027】

50

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、受信待ち受け状態が前記低消費電力モードである場合、前記受信レベル判定部は、検出した前記受信信号電力レベルと、前記低消費電力モードにおいて受信信号を検出できない一定の電力レベルである閾値Bとを比較し、前記受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが前記閾値B以下であれば、前記待ち受けモード選択部は前記低消費電力モードから前記通常動作モードに切り替える制御を行うことを特徴としている。

【0028】

上記の構成によれば、低消費電力モードである場合、受信レベル判定部が検出した受信信号電力レベルが閾値B以下であれば、待ち受けモード選択部は低消費電力モードから通常動作モードに切り替える。そのため、低消費電力モードでは受信できない電力範囲において、受信待ち受け状態を通常動作モードに切り替えられる。この結果、信号の受信漏れを防止することができる。

10

【0029】

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、ビーコン信号を捕捉し、ビーコン信号が受信される時間を検出するタイマ部を有し、前記受信レベル判定部は、前記タイマ部が検出したビーコン信号の受信時間中に限り、受信信号電力レベルと前記閾値Bとを比較することを特徴としている。

【0030】

上記の構成によれば、通信相手から送信されているはずの信号が実際に来ている時間中に限り、受信信号電力レベルと前記閾値Bとを比較する。そのため、受信レベル判定部は、通信相手から送信されているはずの信号以外の信号(ノイズ信号など)の電力レベルを判定する必要がない。この結果、受信レベル判定部における無駄な電力を省くことができる。

20

【0031】

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、前記閾値Aは、前記閾値Bよりも大きいことを特徴としている。

【0032】

上記の構成によれば、閾値Aと閾値Bとが異なるため、受信信号に含まれる雑音の影響を受けにくくなる。

【0033】

さらに、本発明の受信装置は、上記の構成に加えて、自装置内の回路に電源とクロックとを供給する制御を行う電源・クロック制御部であって、受信待ち受け時には、受信待ち受けを行う回路以外の電源供給とクロック供給とを停止し、受信開始を示す制御信号を受けると、受信に必要な回路に対して電源とクロックとを供給する制御を行う電源・クロック制御部を有することを特徴としている。また、前記受信開始を示す制御信号は、前記低消費電力モードによる受信待ち受け時には前記受信レベル判定部から出力されることを特徴とする。

30

【0034】

上記の構成によれば、受信待ち受け時には、受信待ち受けを行う回路ブロック以外の電源供給とクロック供給とを停止するため、消費電力を一層削減することができる。

40

【0035】

また、本発明の受信装置は、上記の課題を解決するために、外部からの信号を受信する受信装置であって、受信待ち受け状態として、受信信号の電力レベルの検出、および、前記受信信号と予め定められた参照信号との相関検出を行うことにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、前記受信信号と予め定められた参照信号との相関検出は行わずに、所定値以上の受信信号電力レベルの検出を行うことのみにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードとを有し、受信可能なはずだが前記低消費電力モードでは捕捉不可能な第1の受信電力範囲においては前記通常動作モードで待ち受けを行い、前記第1の受信電力範囲より高い受信電力の第2の受信電力範囲では前記低消費電力モードで待ち受けを行うことを特徴としている。

50

【0036】

また、受信信号の電力レベル又は外部からの切り替え操作に応じて、前記低消費電力モードと前記通常動作モードとの切り替えを行うことを特徴とする。

【0037】

上記の構成によれば、受信可能な受信電力の範囲を狭くすることなく通信装置の低消費電力化を図ることができる。

【0038】

また、本発明の通信装置は、上記の課題を解決するために、上記受信装置と、送信装置と、を有することを特徴としている。

【0039】

また、本発明の端末装置は、上記の課題を解決するために、上記受信装置に接続される端末装置であって、前記受信装置における受信待ち受け状態として、前記通常動作モードと、前記低消費電力モードと、前記通常動作モードおよび前記低消費電力モードを受信信号の電力レベルに応じて切り替える自動選択モードと、のうちから選択し、選択したモードを前記受信装置に対して操作入力するための操作部を有することを特徴としている。

10

【0040】

また、本発明の通信端末装置は、上記受信装置又は上記通信装置と、上記端末装置とを備えることを特徴としている。例えば、前記通信装置は無線LAN装置であり、前記端末装置は、前記無線LAN装置を外付け又は内蔵する端末であることを特徴とする。この構成により、無線LANの低消費電力化が可能となる。

20

【0041】

また、本発明の受信方法は、外部からの信号を受信する受信方法であって、受信待ち受け状態として、受信信号の電力レベルの検出、および、前記受信信号と予め定められた参照信号との相関検出を行うことにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、前記受信信号と予め定められた参照信号との相関検出は行わずに、所定値以上の受信信号電力レベルの検出を行うことのみにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードとがあり、必要に応じて前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替える切り替えステップを有することを特徴としている。

【0042】

さらに、本発明の受信方法は、上記の構成に加えて、前記切り替えステップにおいて、検出された前記受信信号の電力レベルに基づいて、前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替えることを特徴としている。

30

【0043】

さらに、本発明の受信方法は、上記の構成に加えて、前記切り替えステップにおいて、受信可能なはずだが前記低消費電力モードでは捕捉不可能な第1の受信電力範囲においては前記通常動作モードとし、前記第1の受信電力範囲より高い受信電力の第2の受信電力範囲では前記低消費電力モードとすることを特徴としている。

【0044】

上記の方法によれば、「受信可能なはずだが低消費電力モードでは受信不可能な範囲」、すなわち低消費電力モードでは信号の捕捉が不可能な受信レベルを有する受信電力範囲においては、通常動作モードに設定できる。これにより、受信可能な受信電力の範囲を狭くすることなく、低消費電力化を図ることができる。

40

【0045】

また、本発明の受信プログラムは、コンピュータを上記ステップとして機能させるコンピュータ・プログラムである。

【0046】

上記の構成により、コンピュータで上記ステップを実現することによって、上記受信方法または上記受信装置を実現することができる。

【0047】

また、本発明の受信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上

50

記ステップをコンピュータに実現させて、上記受信装置を動作させる受信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0048】

上記の構成により、上記記録媒体から読み出された受信プログラムによって、上記受信方法または受信装置をコンピュータ上に実現することができる。

【発明の効果】

【0049】

本発明によれば、受信可能な受信電力の範囲を狭くすることなく通信装置の低消費電力化を図ることができるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

本明細書において、受信待ち受け状態とは、送受信していない状態を指し、2つのモードを有している。そのうちの1つが低消費電力モードであり、もう1つが通常動作モードである。

【0051】

低消費電力モードとは、受信信号の復調は行わずに、受信レベル判定部による受信電力レベル信号の検出を行うことのみにより受信状態への移行を判定するモードを指す。

【0052】

通常動作モードとは、受信信号と予め定められた参照信号との相関値（例えば、相関値は、振幅又は強度を指す）に基づいて受信状態への移行を判定する動作モードを指す。

【0053】

また、自動選択モードとは、受信電力に応じて、通常動作モードと低消費電力モードとを自動的に選択するモードを指す。

【0054】

本発明に係る通信技術は、上述のように、図7における受信可能なはずだが低消費電力モードでは受信不可能な第1の範囲R1においては通常動作モードで待ち受けを行い、第1の範囲より高い受信電力（図7における破線L2の右側）の第2の範囲R2では低消費電力モードで待ち受けを行うように、例えば端末において自律的に切り換えることにより、端末本来が有する通信範囲を保ちつつ、不必要な消費電力をできるだけ削減できるようにする技術である。

【0055】

すなわち、本発明に係る通信装置、特にスペクトラム拡散方式の通信装置は、ノイズレベルまで復調可能なため、図7における受信可能なはずであるが低消費電力モードでは受信不可能な範囲R1が顕在化する。そこで、この領域においては、通常動作モードで待ち受けを行い、補足可能な領域にすることを特徴とする。

【0056】

以下、本発明の一実施の形態による通信装置について図面を参照しつつ説明を行う。図1は、本実施の形態による通信装置の構成例を示す機能ブロック図である。図1に示す通信装置の構成は、基本的には図5に示す装置と同様である。また、受信系に特徴があるため、送信系の構成は簡単に記載している。

【0057】

図1に示すように、本実施の形態による無線通信装置（通信装置）1は、アンテナ2と、T/R-SW44と、送信部（送信装置）Eと、受信部であって、回路ブロックAと、回路ブロックBと、回路ブロックCと、を含む受信部（受信装置）と、を有しており、端末装置Dと接続可能となっている。無線通信装置1は、例えば、無線LANカードなどであり、端末装置Dは、無線LANカードを挿入するインターフェイス（例えばPCカードスロットなど）を有するパーソナルコンピュータ（以下「PC」）である。また、端末装置Dは、無線通信装置1である無線LAN機能を内蔵したPCでも良い。さらに、上記無線通信装置1と端末装置Dとにより通信端末装置が構成される。

【0058】

10

20

30

40

50

図 1 に示すように、回路ブロック A は、無線部（受信系）3 と、受信レベル判定部 1 5 と、電源・クロック制御部 1 7 と、受信成功カウンタ 3 3 と、待受モード選択部 2 7 と、タイマ（タイマ部）3 1 と、レジスタ（レジスタ部）2 5 と、を有しており、主として受信レベル信号の検出と、回路全体の制御とを行う。また、モードに関係なく、常時動作している回路である。回路ブロック B は、A/D 変換器 5 と、逆拡散部 7 と、振幅検出部 1 1 と、を有している。逆拡散部 7 と振幅検出部 1 1 とが相関検出・判定部（相関検出部）6 を構成する。回路ブロック B は、通常動作モードにおいて動作する。例えば、スペクトラム拡散方式では受信信号を逆拡散する。回路ブロック C は、情報復調部 1 3 と、同期積算部 2 1 と、同期検出部 2 3 とを有しており、受信した信号の復調を行う。端末装置 D は、ユーザインターフェイス（操作部）3 5 と、情報処理部 3 7 とを有している。送信部 E は、情報変調部 4 1 と、拡散変調部 4 2 と、無線部（送信側）4 3 と、を有している。ここでは、送信部 E に関する説明は省略する。

10

【0059】

無線部（受信系）3 は、アンテナ 2 から、送受信時に信号経路を切り換える T/R-SW 4 4 を経て受信された電波から必要な信号帯域のみを取りだし、ベースバンド信号に周波数変換する。更に、無線部（受信系）3 は、受信電力にほぼ比例した信号（本明細書においては受信レベル信号（受信信号電力レベルを表している）と称する。）を生成する回路が含まれる。無線部 3 から得られた信号を A/D 変換する A/D 変換器 5 によりデジタル信号に変換された受信信号は、スペクトル拡散されているため、逆拡散部 7 により拡散符号を乗算して逆拡散を行う。振幅検出部 1 1 は、逆拡散された信号の相関値である振幅値を求める機能を有する。振幅値があるレベル以上の時、パケットが受信されたとみなして同期処理を開始する。

20

【0060】

ここで、相関検出・判定部 6 で行われる受信信号と予め定められた参照信号との相関値の算出方法を、図 8 を参照しながら説明する。

【0061】

図 8 の 1 行目（上段）は、受信信号に含まれる受信コードを示している。受信コードは、1 シンボルあたり 8 チップを比較参照の対象とする。受信信号の振幅レベルが、閾値（ノイズレベルを考慮して、受信信号が到来していると判断できる振幅レベル）より高いチップには（+1）を、閾値よりも低いチップには（-1）の数値を付している。

30

【0062】

2 行目（中段）は、あらかじめ相関検出・判定部 6 に備えられている参照信号に含まれる参照コードであり、4 チップずつ閾値より高い振幅レベル（+1）及び閾値より低い振幅レベル（-1）を反復したものが準備されている。図 8 の例での参照コードのコード長は 8 チップとする。

【0063】

3 行目（下段）は、チップ毎に受信コードと参照コードとの排他的論理和（EXOR）の計算を行う。受信コードと参照コードが一致する場合には「0」、一致しない場合には「1」となり、相関値 Cor は、1 コード内の「0」の数（合計値）として取得される（図 8 の例では相関値は“6”）。

40

【0064】

すなわち、相関値が、ある一定値以上（例えば相関値“6”）であれば、受信信号に相関があるとみなすことができ、受信信号が有効な信号であることが判定される。

【0065】

同期積算部 2 1 は、雑音の影響を排除するため、振幅検出部 1 1 において得られた相関値をシンボル単位で積算する。

【0066】

同期検出部 2 3 は、同期積算部 2 1 の出力から、相関ピーク位置を特定してシンボルに同期した同期信号を得る。同期信号は、情報復調部 1 3 でのシンボルの復調や、逆拡散復調部 7 での相関値の乗算タイミングなどに使用される。情報復調部 1 3 は、振幅検出部 1

50

1の出力と同期検出部23の出力(同期信号)とから、シンボルを復調する。ここで、復調された情報は、端末装置Dへ送られ、情報データや管理データとして適宜処理されることになる。

【0067】

受信レベル判定部15は、無線部(受信系)3内で生成された受信レベル信号(主に中間周波信号の段階でつくられるRSSIが一般的である。)SG1と、予め設定された閾値とを比較する。本実施の形態においては、通常動作モード待ち受けの時は閾値A(図6)との比較を行い、低消費電力モード待ち受けの時は閾値B(図6)との比較を行う。

【0068】

電源・クロック制御部17は、受信待ち受け時において、受信待ち受けを行う回路ブロック以外の電源供給とクロック供給とを停止する。受信開始を表す制御信号が来ると、受信に必要なブロックに対して電源とクロックとを供給する。受信開始を表す制御信号は、通常動作モード待ち受け時には振幅検出部11から得られ、低消費電力モード待ち受け時には受信レベル判定部15から得られる。

【0069】

端末装置Dに設けられる情報処理部37は、情報復調部13から得られた情報を情報データや管理データとして適宜処理し、管理データをユーザインターフェイス35に伝える。ユーザインターフェイス35に対し、ユーザは待ち受けのモードを入力する。待ち受けモードとしては、上記の通常動作モードおよび低消費電力モードと、自動選択モードとの3種類のモードを有している。自動選択モードは、受信電力に応じて、通常動作モードと低消費電力モードとを自動的に選択するモードである。ユーザインターフェイス35により、無線回路1側において待ち受け動作をどのモードで行うかについて指示する。ユーザインターフェイス35からユーザによって選択・指示された待ち受けモードは、レジスタ25に書き込まれ、待受モード選択部27は書き込まれた待ち受けモードで動作する。すなわち、レジスタ25は、端末装置D側からの指示を一時的に保持しておき、ユーザインターフェイス35からの待ち受けに関する次の操作によるモード変更があるまで、そのモードを保持する。待受モード選択部27は、無線回路1側が待ち受けを行う時に、レジスタ25に格納されているモードを参照して、待ち受ける状態を実際に選択する機能を有する。レジスタを用いない方法もあるが、実際には、無線回路1側で動作するタイミングと端末装置D側で指示を与えるタイミングとがずれている場合が多いので、レジスタ25を通じて指示を与えるのが好ましい。以上のようにして、それぞれの待ち受けモードの指示が、端末装置D側のユーザインターフェイス35から与えられる。

【0070】

尚、ユーザから見た場合、待ち受けモードは、回路ブロックAと回路ブロックBとを動作させる通常動作モードと、回路ブロックAのみを動作させる低消費電力モードと、自動選択モードと、の3種類である。受信状態では、回路ブロックA~Cが動作している。一方、無線通信装置1側における動作により区別すると、通常動作モード待ち受けと低消費電力モード待ち受けとの2種類のみが存在し、自動選択モード待ち受けを指示された場合には、待受モード選択部27において2つの状態のいずれかを手順に従って選択する。

【0071】

受信成功カウンタ33は、低消費電力モード待ち受け状態の場合に、例えばタイマ31から得られるビーコン受信のタイミングで受信動作(受信状態)に入ったか否かを判断する。受信動作に入っていないと判断された場合には、受信が失敗した旨を待受モード選択部27に指示し、待受モード選択部27は、通常動作モード待ち受け状態に遷移する。また、通常動作モード待ち受け状態の時には、タイマ31から得られるビーコン受信のタイミングで受信動作に入った時に、受信レベル判定部15から得られる“受信レベルが閾値Aを超えている”旨を示す信号が得られた場合に、信号が得られた回数を計数していく。計数されたカウンタ値が例えば連続してN回(Nは規定の値)を超えた場合、受信成功カウンタ33は、受信成功を待受モード選択部27に指示する。これにより、待受モード選択部27は、低消費電力モード待ち受け状態に遷移する。タイマ31は、ビーコン受信を

10

20

30

40

50

行うタイミングを受信成功カウンタ33に指示する。

【0072】

図2は、図1に示すユーザインターフェイス35からの入力と待受モード選択部27で選択される待ち受けモードの選択方法との対応付けを示す図である。図2に示すように、ユーザインターフェイス35に通常待ち受けが入力された場合には、待ち受けモード選択方法は、通常動作モードとなる。ユーザインターフェイス35に低消費電力待ち受けが入力された場合には、待ち受けモード選択方法は、低消費電力モードとなる。ユーザインターフェイス35に自動選択が入力された場合には、待ち受けモード選択方法は、通常動作モードと低消費電力モードを自動的に選択する。図2に示すように、ユーザ側から見た場合には、通常待ち受け、低消費電力待ち受け、自動選択の3モードが選択できるが、実際 10
に無線通信装置1側では、通常動作モードと低消費電力モードとの2通りのうちから選択されたモードで待ち受けを行う。

【0073】

次に図6を用いて閾値について説明を行う。尚、図6に示す特性グラフ、L1~L2、R1~R3は、図7と同じ意味を示す。また、図6に示す閾値Bは、図7における閾値Cと同じものである。閾値Aと閾値Bとのそれぞれの意味は下記の通りである。

【0074】

まず、閾値Aに関して説明する。無線端末が、通常動作モードにより待ち受けを行っている場合に、受信すべきタイミングでパケットを受信した時の受信レベル信号の値が連続してN回以上、閾値Aを上回っていた場合、すなわち、受信電力が破線L3で示す値を上 20
回っていた場合には、低消費電力モードでの待ち受け状態に遷移する。図6下部の(b)は、閾値Aを境に待ち受けのモードが遷移する様子を示しており、例えば、無線端末と通信相手との距離が、通信がやっとできる程度の距離から、徐々に近づいてきて、それに伴い受信電力が徐々に強くなってきた場合に、図6(b)の右向き矢印が示すように通常動作モードから低消費電力モードへの遷移が起こる。

【0075】

次に、閾値Bについて説明する。無線端末が、低消費電力モードで待ち受けを行っている時に、受信すべきパケットが来ているはずであるにもかかわらず受信動作に入れなかった場合であって受信レベルが閾値Bを下回っている場合、すなわち、受信電力が破線L 30
2で示す値を下回っている場合には、通常動作モードでの待ち受け状態に遷移する。図6下部の(a)は、閾値Bを境に待ち受けのモードが遷移する様子を示しており、例えば、無線端末と通信相手との距離が、十分に近い距離から、徐々に遠のいていき、それに伴い受信電力が徐々に弱くなってきた場合に、図6(a)の左向き矢印が示すように低消費電力モードから通常動作モードへの遷移が起こる。

【0076】

尚、閾値Aと閾値Bとを同じ値にしても良いが、一般的には同じ値にしない方が好ましい。その理由は、受信信号には雑音が含まれており、判定基準である閾値を1つにすると、雑音の影響を受けて動作が不安定になるからである。

【0077】

次に、図3を参照しつつ、実際のモード選択動作について説明する。図3は、本実施の 40
形態による通信装置のユーザインターフェイス35を用いたモード選択処理の流れを示すフローチャート図である。図3に示すように、まず、ステップS1において処理を開始し、次いで、ステップS2においてユーザインターフェイス35から通常待ち受けが入力されたか否かを判断する。通常待ち受けが入力された場合には(Yes)、ステップS8に進み、レジスタに通常動作モードを設定し、ステップS11において通常動作モードで受信を行う。ステップS2において通常待ち受けが入力されたのではないと判断された場合には、ユーザインターフェイス35から低消費電力待ち受けが入力されたか否かを判定する。低消費電力待ち受けが入力された場合には(Yes)、ステップS9に進み、レジスタに低消費電力モードを設定する。次いで、ステップS12において低消費電力モードで受信を行う。ステップS3において低消費電力待ち受けが入力されたのではないと判断さ 50

れると、ステップS4に進み、レジスタに通常動作モードを設定する。次いで、ステップS5に進み通常動作モードで受信を行う。次いでステップS6に進み、AP(Access Point)からのビーコンを捕捉したか否かを判定する。ビーコンを捕捉しなかった場合には(no)、ステップS5に戻りビーコンを捕捉するまで待つ。ビーコンを捕捉した場合には、ステップS7に進み、ビーコン受信間隔をタイマ31に設定する。次いでステップS10に進み、レジスタに自動選択モードを設定し、ステップS13において自動選択モードで受信を行う。いずれの処理も受信を終了する場合にはステップS14に進む。

【0078】

次に、図1から図4までを参照しつつ、通常動作モードと低消費電力モードとの処理の自動選択処理(自動切り替え処理)について説明する。まず、ステップS21において処理を開始する。ステップS22で通常動作モードに入ると、ステップS23において、電源・クロック制御部17が、回路ブロックAおよび回路ブロックBに電源とクロックを供給する。ステップS24において相関検出・判定部6が、逆拡散後の信号振幅に相関値があるか否かを判断する(ノイズであれば相関値が無い)。相関が検出された場合には(Yes)、ステップS25に進み、電源・クロック制御部17が回路ブロックCに電源とクロックとを供給する。検出されない場合には、検出処理(ステップS24)を繰り返し、相関が検出されるまで待つ。

【0079】

ステップS26において、受信レベル判定部15が受信レベル信号の検出を行う。ステップS27において検出された受信レベルが図6に示す閾値A以上である場合には(Yes)、ステップS28に進み受信成功カウンタ33が受信成功回数をカウントする。受信レベルが閾値A以上ではない場合には、ステップS27からステップS28'に進み、カウント値をクリアし、ステップS29に進む。ステップS29において、受信成功カウンタ33で受信成功回数がN以上であるか否かを判定する。ステップS29において受信成功回数がN以上であれば(Yes)、N回以上連続して閾値Aを超えた事になるので、ステップS31の低消費電力モードに移行する。受信成功回数がN以上でない場合には、ステップS30に進み、待受モード選択部27がレジスタ25を参照してレジスタ値が自動選択モードであるか否かを判断する。ステップS30において、レジスタ値が自動選択モードである場合には(Yes)、ステップS22に戻り、継続して通常動作モードを維持する。レジスタ値が自動選択モードでない場合には、ステップS38に進み処理を終了する。

【0080】

次に、ステップS31の低消費電力モードにおける各ステップで、無線通信装置1が行う動作について説明する。

【0081】

ステップS32において、電源・クロック制御部17が回路ブロックAに電源とクロックを供給する。次のステップS33で、タイマ31は、定期的に通信相手の送信装置より発信されるビーコン信号が到来する時間を監視する。そして、ビーコン信号が到来する時間が来た場合にはステップS34に進む。一方、ビーコン信号が到来する時間中でない場合には、ビーコン信号が到来する時間になるまでステップS33のまま待機するので、回路ブロックB及び回路ブロックCで行われる相関検出その他の動作は行わない。

【0082】

ステップS34で、ビーコン信号が到来している時間において受信レベル判定部15は、ビーコン信号の受信レベル信号を検出する。

【0083】

次に、ステップS35で、受信レベル判定部15は、ビーコン信号の受信レベル信号が閾値B以下であるか否かを判断する。受信信号レベルが閾値B以下である場合(Yes)、待受モード選択部27は、低消費電力モードのままでは受信信号を復調することが不可能であると判断し、ステップS22の通常動作モードに移行する。一方、受信レベル信号

10

20

30

40

50

が閾値 B 以下でない場合 (No)、待受モード選択部 27 が低消費電力モードのままでも受信信号を復調することが可能であると判断し、ステップ S 3 6 に進む。

【0084】

ステップ S 3 6 では、電源・クロック制御部 17 が、回路ブロック B および回路ブロック C に電源とクロックを供給し、受信状態となる。次いで、ステップ S 3 7 に進み、待ち受けモード選択部 27 がレジスタ 25 を参照してレジスタ値が自動選択モードであるか否かを判定する。ステップ S 3 7 において、レジスタ値が自動選択モードである場合には (Yes)、ステップ S 3 1 に戻る。レジスタ値が自動選択モードでない場合には、ステップ S 3 8 に進み処理を終了する。

【0085】

以上のように、低消費電力モードの場合において、検出された受信レベル信号が閾値 B 以下であった場合は、通常動作モードに移行する。一方、通常動作モードの場合において、検出された受信信号レベルが閾値 A 以上であり、かつ、ビーコンの受信成功回数が所定の値以上であった場合には、低消費電力モードに移行する。このように、「受信可能なはずだが低消費電力モードでは受信不可能だった範囲 (R 1)」においては、必ず通常動作モードに設定するようにしておくことにより、実際に受信が可能となる。

【0086】

次に、本発明の第 2 の実施の形態による通信装置について説明を行う。本実施の形態による通信装置は、モード選択において、通常動作モードで待ち受けを行うか、低消費電力モードで待ち受けを行うかに関して、端末のユーザインターフェイスを介して端末の利用者が操作することで切り換えることを特徴とする。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態による通信装置の構成例を示すブロック図であるが、本実施の形態による通信装置の構成例では、タイマ 31 と受信成功カウンタ 33 と待受モード選択部 27 とを、有していない点において第 1 の実施の形態とは異なる。

【0087】

本実施の形態による通信装置では、ユーザインターフェイス 35 からモードを選択する場合に、通常動作モードで待ち受けを行うか低消費電力モードで待ち受けを行うかを、ユーザの操作に基づいて選択する点に特徴がある。すなわち、図 3 の処理において、低消費電力モードに設定した場合において、受信信号レベルなどに基づいてユーザが自己の判断により通常動作モードに移行したり、通常動作モードにある場合に、ユーザが自己の判断で低消費電力モードに移行したりする。例えば、受信信号レベルを検出し、この検出値に基づいて、ユーザが操作を行い、通常動作モードと低消費電力モードとのいずれのモードにより待ち受けを行うかを決め、この操作に応じてモードをレジスタに記憶させる。ユーザは、受信信号レベルの検出値などを基に、状況に応じてモードを適宜切り替えることで、第 1 の実施の形態の場合と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施の形態による通信装置では、第 1 の実施の形態の場合と比べて回路が簡単化できるという利点もある。

【0088】

以上、本発明の各実施の形態による通信装置によれば、待ち受け状態において、低消費電力モードの場合に、検出された受信レベル信号が閾値 B 以下であった場合は通常動作モードに移行し、通常動作モードの場合に、検出された受信レベル信号の値が閾値 A 以上であり、かつ、ビーコンの受信成功回数が所定の値以上であった場合には、低消費電力モードに移行するような自動選択モードを持たせ、「受信可能なはずだが低消費電力モードでは受信不可能な範囲 (R 1)」、すなわち低消費電力モードでは電波の捕捉が不可能な受信レベルを有する受信電力範囲 (R 1) においては通常動作モードに設定されるようにしておくことにより、受信可能な受信電力の範囲を狭くすることなく通信装置の低消費電力化を図ることができるという利点がある。

【0089】

なお、本発明は上述した各実施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、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合

10

20

30

40

50

わせて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。

【0090】

また、上記実施形態の無線通信装置1の各部や各処理ステップは、CPUなどの演算手段が、ROM(Read Only Memory)やRAMなどの記憶手段に記憶されたプログラムを実行し、キーボードなどの入力手段、ディスプレイなどの出力手段、あるいは、インターフェース回路などの通信手段を制御することにより実現することができる。したがって、これらの手段を有するコンピュータが、上記プログラムを記録した記録媒体を読み取り、当該プログラムを実行するだけで、本実施形態の無線通信装置1の各種機能および各種処理を実現することができる。また、上記プログラムをリムーバブルな記録媒体に記録することにより、任意のコンピュータ上で上記の各種機能および各種処理を実現することができる。

10

【0091】

この記録媒体としては、マイクロコンピュータで処理を行うために図示しないメモリ、例えばROMのようなものがプログラムメディアであっても良いし、また、図示していないが外部記憶装置としてプログラム読取り装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することにより読取り可能なプログラムメディアであっても良い。

【0092】

また、何れの場合でも、格納されているプログラムは、マイクロプロセッサがアクセスして実行される構成であることが好ましい。さらに、プログラムを読み出し、読み出されたプログラムは、マイクロコンピュータのプログラム記憶エリアにダウンロードされて、そのプログラムが実行される方式であることが好ましい。なお、このダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納されているものとする。

20

【0093】

また、上記プログラムメディアとしては、本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フレキシブルディスクやハードディスク等の磁気ディスクやCD/MO/MD/DVD等のディスクのディスク系、ICカード(メモリカードを含む)等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)、フラッシュROM等による半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する記録媒体等がある。

30

【0094】

また、インターネットを含む通信ネットワークを接続可能なシステム構成であれば、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを担持する記録媒体であることが好ましい。

【0095】

さらに、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納しておくか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものであることが好ましい。

【0096】

以上のように、本発明の一観点によれば、受信信号の電力レベルを検出する受信レベル判定部と、受信信号の相関を検出する相関検出部とを有する受信装置であって、受信待ち受け状態において、前記相関検出部において相関が検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、前記受信レベル判定部において受信信号電力レベルが検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードと、を備えることを特徴とする受信装置が提供される。前記受信装置はスペクトラム拡散方式であり、前記通常動作モードにおいて、前記相関検出部において検出されたスペクトラム逆拡散後の相関値が、ある一定値以上の相関を有している場合に、受信状態へ移行するのが好ましい。さらに、前記受信判定部が検出した受信信号の電力レベルと、周期的に発信されるビーコン信号の復調の成否と、に基づいて、前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを切り替える自動選択モードを備えることを特徴とする。

40

50

【 0 0 9 7 】

かかる自動選択モードを持たせることにより、「受信可能なはずだが低消費電力モードでは受信不可能な範囲」、すなわち低消費電力モードでは電波の捕捉が不可能な受信レベルを有する受信電力範囲においては通常動作モードに設定されるようにしておくことができ、受信可能な受信電力の範囲を狭めることがない。

【 0 0 9 8 】

さらに、前記受信装置と関連付けされる端末装置からの待ち受け状態の動作モードに関する指令を記憶するレジスタ部を備えることを特徴とする。前記レジスタに記憶されている動作モードを参照して、前記通常動作モードと、前記低消費電力モードと、前記自動選択モードと、を選択する待ち受けモード選択部を有することを特徴とする。レジスタに記憶させることにより、最新の動作モードを待ち受けモード選択部が参照し、制御を行うことができる。

10

【 0 0 9 9 】

前記受信装置は、受信したビーコン信号の受信成功回数を計測する受信成功カウンタ部と、前記受信装置の待ち受け状態を選択し、前記受信装置内の回路に供給する電源及びクロックを制御する待ち受けモード選択部を備え、前記自動選択モードにおいて、受信待ち受け状態が前記通常動作モードである場合には、前記受信信号レベルが前記低消費電力モードにおいても受信信号の検出が可能な一定の閾値 A 以上であれば、前記受信判定部において受信成功であると判定し、前記受信成功カウンタにより前記受信成功回数を計測し、前記受信成功回数が一定の受信成功回数に到達すると、前記待ち受けモード選択部が前記通常動作モードを前記低消費電力モードに切り替える制御を行うことを特徴とする。

20

【 0 1 0 0 】

さらに、前記自動選択モードにおいて、受信待ち受け状態が前記低消費電力モードである場合には、前記受信判定部において、前記閾値 A より低い受信レベルであって前記低消費電力モードにおいても受信信号の検出ができない閾値 B 以下であれば、受信が失敗していると判定し、前記待ち受けモード選択部は、前記低消費電力モードから前記通常動作モードに切り替える制御を行うことを特徴とする。

【 0 1 0 1 】

さらに、ビーコン信号を捕捉するためのタイマ部であって、前記ビーコン信号が受信される時間を検出するタイマ部を有し、前記受信判定部は、前記ビーコン信号が受信される時間中に限り受信信号電力レベルと前記閾値 B とを比較して、前記低消費電力モードを維持できるか否かを判定することを特徴とする。

30

【 0 1 0 2 】

待ち受け状態において、低消費電力モードの場合に、検出された信号の受信レベルが閾値 B 以下であった場合は通常動作モードに移行し、通常動作モードの場合に、検出された信号の受信レベルが閾値 A 以上であり、かつ、ビーコンの受信成功回数が所定の値以上であった場合には、低消費電力モードに移行するような自動選択モードを持たせ、「受信可能なはずだが低消費電力モードでは受信不可能な範囲」、すなわち低消費電力モードでは電波の捕捉が不可能な受信レベルを有する受信電力範囲においては通常動作モードに設定されるようにしておくことにより、受信可能な受信電力の範囲を狭くすることなく通信装置の低消費電力化を図ることができる。

40

【 0 1 0 3 】

さらに、前記受信装置内の回路に電源とクロックとを供給する制御を行う電源・クロック制御部であって、受信待ち受け時は、受信待ち受けを行う回路ブロック以外の電源供給とクロック供給とを停止し、受信開始を示す制御信号を受けると、受信に必要な回路に対して電源とクロックとを供給する制御を行う電源・クロック制御部を有することを特徴とする。前記受信開始を示す制御信号は、前記低消費電力モードによる待ち受け時には前記受信レベル判定部から出力されることを特徴とする。

【 0 1 0 4 】

また、受信待ち受け状態において、受信信号レベルの検出と前記受信信号の相関検出と

50

を行うことにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、前記受信信号の相関検出は行わずに、前記受信信号電力レベルの検出を行うことのみにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードと、を有し、受信可能なはずだが前記低消費電力モードでは捕捉不可能な第1の受信電力範囲においては前記通常動作モードで待ち受けを行い、前記第1の範囲より高い受信電力の第2の範囲では前記低消費電力モードで待ち受けを行うことを特徴とする。

【0105】

前記低消費電力モードと前記通常動作モードとの切り替えを、自動的に又は前記受信装置に指令を与える端末装置からの切り替え操作によって行うことを特徴とする。

尚、上記受信装置と、送信装置と、により通信装置を構成しても良い。

10

【0106】

受信装置側における待ち受けモードとして、受信信号レベルの検出と受信信号の相関検出を行うことにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、前記受信信号の相関検出は行わずに前記受信信号電力レベルの検出を行うことのみにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードと、前記通常動作モードと前記低消費電力モードとを自動的に選択する自動選択モードと、のうちから選択して入力操作が可能な入力部を有する端末装置が提供される。

【0107】

上記の受信装置又は通信装置と、上記の端末装置と、により無線通信端末を構成することも可能である。例えば、前記通信装置は無線LAN装置であり、前記端末装置は、前記無線LANを外付け又は内蔵する端末であることを特徴とする。この構成により、無線LANの低消費電力化が可能となる。

20

【0108】

本発明の他の観点によれば、受信信号に関して相関が検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する通常動作モードと、受信信号電力レベルが検出されるか否かにより受信状態への移行を判定する低消費電力モードとのいずれかのモードにより受信待ち受けを行うステップを有することを特徴とする受信方法又はそれをコンピュータに実行させるプログラムが提供される。

【産業上の利用可能性】**【0109】**

本発明は、無線LANを始め、様々な通信装置或いは通信装置を備えた機器に適用可能である。通信装置には、携帯端末や携帯電話機、PHS電話機、PHSカードなども含まれる。

30

【図面の簡単な説明】**【0110】**

【図1】本発明の第1の実施の形態による通信装置の構成例を示す機能ブロック図である。第2の実施の形態においても参照して説明する図である。

【図2】ユーザインターフェイスからの入力と待ち受けモード選択との対応付けを示す図である。

【図3】本実施の形態による通信装置のモード選択処理の流れを示すフローチャート図である。

40

【図4】通常動作モードと低消費電力モードの処理の自動選択処理（自動切り替え処理）の流れを示すフローチャート図である。

【図5】従来の無線LANシステムにおける直接スペクトラム拡散方式無線LANの送信部および受信部の構成例を示す機能ブロック図である。

【図6】自動選択処理における待ち受けモードの選択と閾値Aおよび閾値Bとの関係を示す図である。

【図7】無線装置における特性であって、横軸がアンテナ端における受信電力、縦軸がRSSIなどの受信レベル信号の値である。

【図8】受信信号の相関値の算出例を説明する図である。

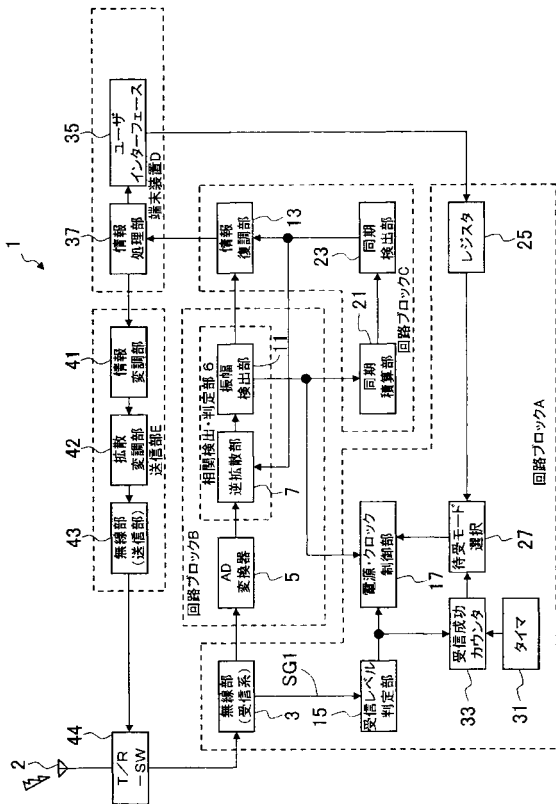
50

【符号の説明】

【0111】

1...無線通信装置(通信装置)、2...アンテナ、D...端末装置、E...送信部(送信装置)、3...無線部(受信系)、5...AD変換器、6...相関検出・判定部(相関検出部)、7...逆拡散部(相関検出部)、11...振幅検出部(相関検出部)、13...情報復調部、15...受信レベル判定部、17...電源・クロック制御部、21...同期積算部、23...同期検出部、25...レジスタ(レジスタ部)、27...待受モード選択部、31...タイマ(タイマ部)、33...受信成功カウンタ、35...ユーザインターフェイス(操作部)、37...情報処理部

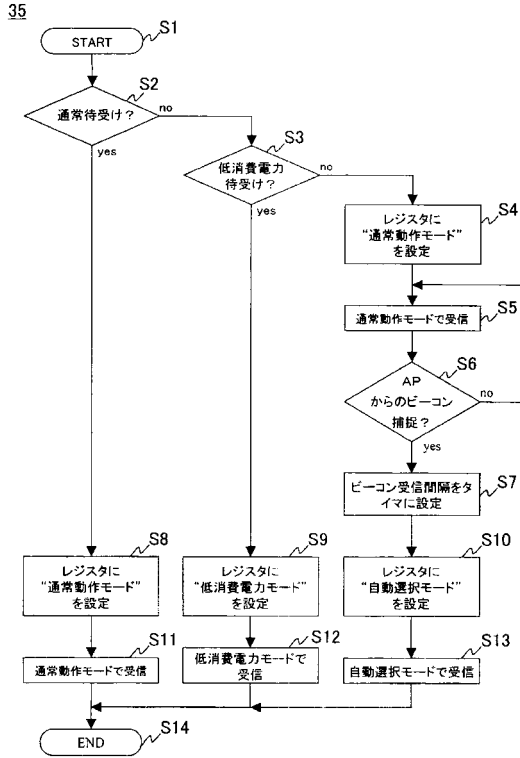
【図1】



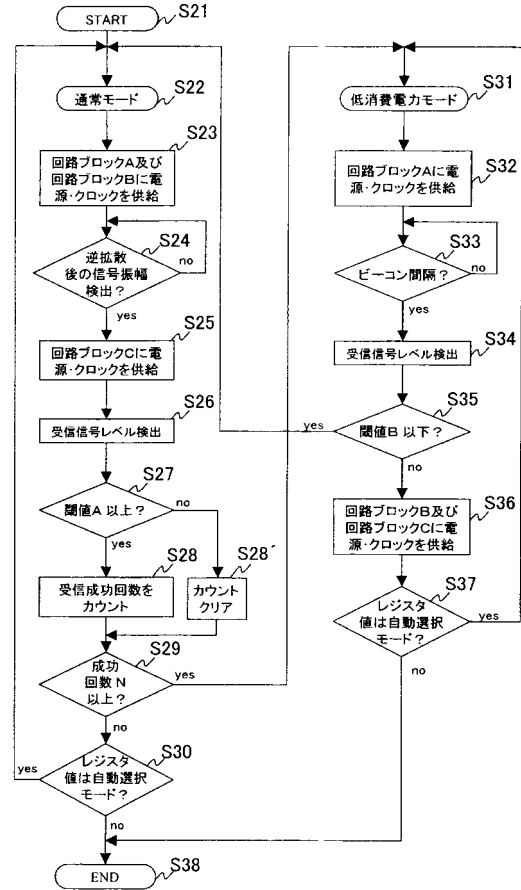
【図2】

ユーザインターフェース	待受けモード選択方法
通常待受け	通常動作モード
低消費電力待ち受け	低消費電力モード
自動選択	通常動作モード/低消費電力モードを自動で選択

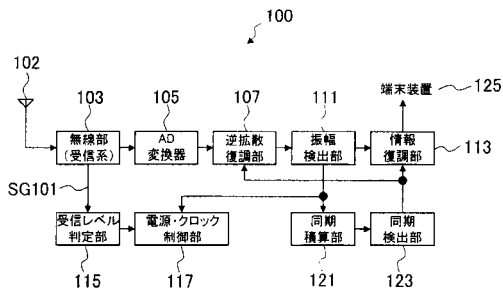
【図3】



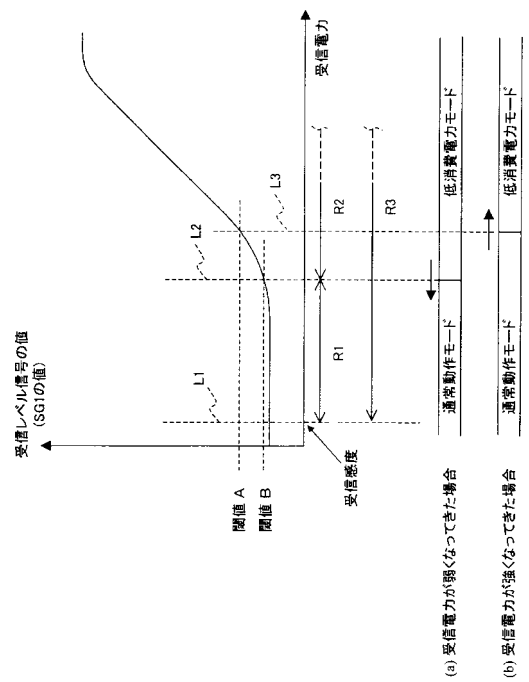
【図4】



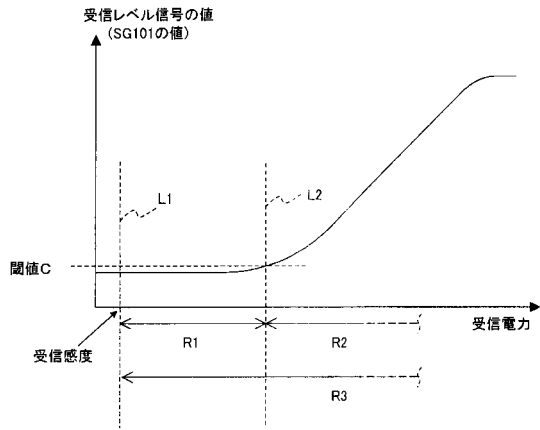
【図5】



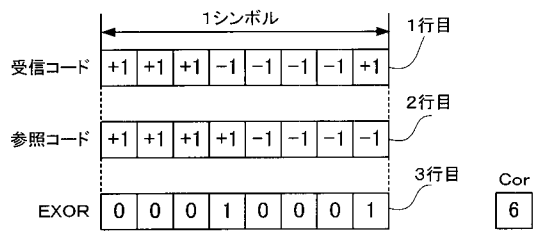
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 野口 茂孝

大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 小河 誠巳

(56)参考文献 特開2003-133997(JP,A)

特開平10-190564(JP,A)

特開2003-263251(JP,A)

特開2000-232394(JP,A)

特開2001-169337(JP,A)

特開平11-331916(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04Q 7/00 - 7/38

H04B 7/24 - 7/26