

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4196111号
(P4196111)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4B	17/00	(2006.01)	HO4B	17/00	J
HO4B	1/16	(2006.01)	HO4B	17/00	Q
HO4B	7/26	(2006.01)	HO4B	1/16	C
			HO4B	7/26	K

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-128950 (P2004-128950)	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成16年4月23日(2004.4.23)		パナソニック電気株式会社
(65) 公開番号	特開2005-311913 (P2005-311913A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成17年11月4日(2005.11.4)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成18年9月13日(2006.9.13)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100075409
			弁理士 植木 久一
		(74) 代理人	100096150
			弁理士 伊藤 孝夫
		(72) 発明者	長田 雅裕
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電気株式会社内
		(72) 発明者	笠井 秀樹
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ビット同期を取るためのビット同期部を先頭に備えた通信フレームの通信信号を受信する受信装置であって、

前記通信信号を受信する受信部と、

前記受信部により受信された通信信号から前記ビット同期部を検出するビット同期検出部と、

前記通信信号の信号レベルを測定する受信強度測定部と、

前記通信信号の受信状態を表す受信状態情報を報知するための報知部と、

前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出されず、かつ、受信強度測定部により測定された通信信号の信号レベルが予め設定された基準レベルを超える場合、前記受信部によってノイズが受信されたことを原因とする異常と判定する判定部と、

前記判定部による判定結果を前記受信状態情報として前記報知部に報知させる制御部と

、
前記受信部により受信された通信信号における信号パルスの時間幅を計測するパルス幅計測部を備え、

前記判定部は、前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出され、かつ、前記パルス幅計測部により計測された時間幅が予め定められた基準時間幅の範囲外である場合、前記通信信号の衝突が発生したことを原因とする異常と判定するものであることを特徴とする受信装置。

【請求項2】

ビット同期を取るためのビット同期部を先頭に備えた通信フレームの通信信号を受信する受信装置であって、

前記通信信号を受信する受信部と、

前記受信部により受信された通信信号から前記ビット同期部を検出するビット同期検出部と、

前記通信信号の信号レベルを測定する受信強度測定部と、

前記通信信号の受信状態を表す受信状態情報を報知するための報知部と、

前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出されず、かつ、受信強度測定部により測定された通信信号の信号レベルが予め設定された基準レベルを超える場合、前記受信部によってノイズが受信されたことを原因とする異常と判定する判定部と、

前記判定部による判定結果を前記受信状態情報として前記報知部に報知させる制御部とを備え、

前記判定部は、前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出された後に、前記受信部により受信された通信信号から同一の論理値が予め設定された個数以上連続する信号を検出した場合に、前記通信信号の衝突が発生したことを原因とする異常と判定するものであることを特徴とする受信装置。

10

【請求項3】

ビット同期を取るためのビット同期部を先頭に備えた通信フレームの通信信号を受信する受信装置であって、

前記通信信号を受信する受信部と、

前記受信部により受信された通信信号から前記ビット同期部を検出するビット同期検出部と、

前記通信信号の信号レベルを測定する受信強度測定部と、

前記通信信号の受信状態を表す受信状態情報を報知するための報知部と、

前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出されず、かつ、受信強度測定部により測定された通信信号の信号レベルが予め設定された基準レベルを超える場合、前記受信部によってノイズが受信されたことを原因とする異常と判定する判定部と、

前記判定部による判定結果を前記受信状態情報として前記報知部に報知させる制御部とを備え、

前記制御部は、前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出され、かつ、受信強度測定部により測定された通信信号の信号レベルが前記基準レベル以下である場合、前記報知部に前記受信状態情報の報知を行わせないことを特徴とする受信装置。

20

30

【請求項4】

ビット同期を取るためのビット同期部を先頭に備えた通信フレームの通信信号を受信する受信装置であって、

前記通信信号を受信する受信部と、

前記受信部により受信された通信信号から前記ビット同期部を検出するビット同期検出部と、

前記通信信号の信号レベルを測定する受信強度測定部と、

前記通信信号の受信状態を表す受信状態情報を報知するための報知部と、

前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出されず、かつ、受信強度測定部により測定された通信信号の信号レベルが予め設定された基準レベルを超える場合、前記受信部によってノイズが受信されたことを原因とする異常と判定する判定部と、

前記判定部による判定結果を前記受信状態情報として前記報知部に報知させる制御部と、

前記判定部によって異常と判定された履歴を記憶する履歴記憶部と、

前記判定部によって前記異常と判定された場合、その異常の種類とその異常の発生時刻とを対応させた履歴情報を前記履歴記憶部に累積的に記憶させる履歴処理部と、

前記履歴記憶部に記憶された履歴情報に基づき、前記異常の種類毎に、予め設定された

40

50

一定期間内に発生した当該種類による異常の発生回数を表す異常発生頻度情報を生成する統計処理部とを備え、

前記制御部は、前記統計処理部により生成された異常発生頻度情報を前記受信状態情報として前記報知部に報知させるものであり、

前記制御部は、前記統計処理部により生成された異常発生頻度情報で表された発生回数が予め設定された基準発生回数以上である場合に、当該異常発生頻度情報を前記受信状態情報として前記報知部に報知させるものであることを特徴とする受信装置。

【請求項 5】

前記通信フレームは、当該通信フレームとの間でフレーム同期をとるためのフレーム同期部をさらに備え、

前記受信部により受信された通信信号から前記フレーム同期部を検出するフレーム同期検出部をさらに備え、

前記判定部は、さらに前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出され、かつ、前記フレーム同期検出部により前記フレーム同期部が検出されない場合、前記通信フレームと異なる通信フレームの通信信号を受信したことを原因とする異常と判定するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の受信装置。

【請求項 6】

前記通信フレームは、前記通信フレームを送信する送信装置を識別するための識別符号を表す識別符号部をさらに備え、

受信しようとする目的の通信フレームを送信する送信装置の識別符号を記憶する識別符号記憶部と、

前記受信部により受信された通信信号から前記識別符号部を検出する識別符号検出部とをさらに備え、

前記判定部は、さらに前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出され、かつ、前記識別符号検出部により検出された識別符号が、前記識別符号記憶部に記憶されている識別符号のいずれをも表すものでない場合、前記目的の通信フレーム以外の通信信号を受信したことを原因とする異常と判定するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の受信装置。

【請求項 7】

前記通信信号は、複数の通信チャンネルによって伝送されるものであり、

前記受信部は、前記複数の通信チャンネルにおいて受信対象となる通信チャンネルを切替可能にされており、

前記複数の通信チャンネルをそれぞれ識別する通信チャンネル識別情報を記憶するチャンネル情報記憶部をさらに備え、

前記制御部は、さらに、前記受信部による受信対象の通信チャンネルを順次切替させ、前記受信強度測定部に、前記順次切り換えられた各通信チャンネルにおける通信信号の信号レベルを測定させ、当該測定された通信信号の信号レベルが前記基準レベル以下である通信チャンネルを識別する通信チャンネル識別情報を前記チャンネル情報記憶部に記憶させ、前記受信状態情報を前記報知部に報知させる際に前記チャンネル情報記憶部に記憶されている通信チャンネル識別情報を、さらに前記報知部に報知させるものであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、受信装置に関し、特に、通信信号の受信状態を報知することができる受信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

小電力無線や微弱無線は、免許不要で使用できる利便性があり、テレコントロールやレメータ、セキュリティの分野で様々な製品に応用されている。このような無線通信に適

10

20

30

40

50

用される技術基準、技術標準として、例えば(社)電波産業界発行の「ARIB STD-T67 特定用小電力無線局テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用無線設備標準規格」や「RCR STD-30 小電力セキュリティシステムの無線局の無線設備標準規格」等が規格化されており、占有周波数帯域の割り当て等が定められている。

【0003】

図9は、背景技術に係る小電力無線機における送信装置の構成を示すブロック図である。図9に示す送信装置100は、例えば温度センサ等のセンサによって検出されたデータを無線送信する送信装置であり、センサ101と、送信制御部102と、送信回路103と、送信用アンテナ104と、電池105と、から構成されている。送信回路103は、基準水晶振動子106と、電圧制御発振器(VCO)107と、PLL(Phase-Locked Loop)シンセサイザ108と、ループフィルタ109と、増幅回路110と、から構成されている。PLLシンセサイザ108は、位相比較器111と、ロック検出回路112と、分周器113、114と、から構成されている。

【0004】

送信制御部102は、例えば送信装置100の動作を制御するための制御用プログラムが記憶されたROM(Read Only Memory)を備えたいわゆるシングルチップマイクロコントローラを用いて構成されており、その制御用プログラムを実行することにより送信装置100の動作を制御する。送信制御部102は、センサ101からの検出信号を受け付けると、例えば通信チャンネル設定用の操作スイッチ(図略)によって受け付けられた通信チャンネルの設定内容に応じて分周器113に周波数分周比R、分周器114に周波数分周比Nを設定することにより通信チャンネルを設定する。

【0005】

PLLシンセサイザ108は、基準水晶振動子106の発振信号を分周器113によってR分周、電圧制御発振器107の発振信号を分周器114によってN分周した信号同士を位相比較器111で比較して得られた位相差を表す位相差信号を出力する。この位相差信号は、ループフィルタ109で平滑された後に電圧制御発振器107の電圧制御端子へ出力される。

【0006】

そして、電圧制御発振器107は所定の時間を経過後に基準水晶振動子106が出力する発振信号のN/R倍の周波数で発振するようになる。ロック検出回路112は、位相比較器111が出力する位相差信号が表す位相差が、規定の閾値以下であることを検出してロック検出信号を出力する。送信制御部102は、ロック検出信号を受け付けると、電圧制御発振器107の変調入力端子に規定の通信フォーマットを規定のビットレートで送出する。さらに、規定の通信フォーマットが電圧制御発振器107で変調され、増幅回路110で増幅されて、送信用アンテナ104より放射される。

【0007】

センサ101としては、例えば、押釦スイッチ、リードスイッチ、昇電センサ、温度センサ、ガスセンサ、など、様々なものが用いられる。

【0008】

図10は、上述のような無線通信に使用される通信フォーマットの一例を示す図である。図10に示す通信フレーム201は、ビット同期用信号202(ビット同期部)、フレーム同期用信号203(フレーム同期部)、識別符号204(識別符号部)、コマンドデータ205、及びCRC(Cyclic Redundancy Check)信号206から構成されている。ビット同期用信号202は、ビット同期を取るための「1」と「0」との繰り返しパターンであり、その信号波形はビット同期用信号波形207のようにされている。フレーム同期用信号203は、フレーム同期を取るための予め規定されたビット列で、例えば、フレーム同期用信号波形208に示すように、「10001110」のビット列が用いられる。識別符号204は送信装置ごとに重複することなく割り当てられた固有のビット列である。コマンドデータ205は、アプリケーションの制御情報である。CRC信号206は、予め規定された生成多項式を用いて生成される識別符号204とコマンドデータ205

10

20

30

40

50

との誤り検出用符号である。

【 0 0 0 9 】

前述の(社)電波産業界の技術標準では、ビットレートや通信フォーマットは標準化されていない。しかし、技術基準で占有周波数帯幅の割当てが定められているので、規定の占有帯域幅の中で通信するためにはビットレートは一定の範囲に定まることとなる。また、ビット同期用信号 2 0 2 にフレーム同期用信号 2 0 3 が続くところまでは無線通信のフォーマットとしては一般的なものである。従って、(社)電波産業界の技術標準に従う無線装置であれば、異なる通信システムであっても、ビット同期用信号 2 0 2 は共通である場合が多い。

【 0 0 1 0 】

図 1 1 は、背景技術に係る小電力無線の受信装置の構成例を示すブロック図である。図 1 1 に示す受信装置 1 2 0 は、例えば送信装置 1 0 0 から送信された無線信号を受信する無線受信装置であり、受信アンテナ 1 2 1、受信回路 1 2 2、受信制御部 1 2 3、LED (Light Emitting Diode) 1 2 4、及びアプリケーション回路 1 2 5 から構成されている。受信回路 1 2 2 は、ローノイズアンプ 1 2 7、SAW (Surface Acoustic Wave) フィルタ 1 2 8、RF ミキサ 1 2 9、水晶フィルタ 1 3 0、IF ミキサ 1 3 1、セラミックフィルタ 1 3 2、リミッタアンプ 1 3 3、復調器 1 3 4、受信強度測定部である RSSI (Received Signal Strength Indicator) 回路 1 3 5、基準水晶振動子 1 3 6、電圧制御発振器 (VCO) 1 3 7、PLL シンセサイザ 1 3 8、及びループフィルタ 1 3 9 から構成されている。PLL シンセサイザ 1 3 8 は、位相比較器 1 4 0 と、分周器 1 4 1、1 4 2 とから構成されている。

【 0 0 1 1 】

受信制御部 1 2 3 は、例えば受信装置 1 2 0 の動作を制御するための制御用プログラムや、コマンドデータ 2 0 5 に応じた処理を実行するためのアプリケーションプログラム等が記憶された ROM、復調器 1 3 4 により復調されたシリアル信号を受信する例えば USART (Universal Synchronous and Asynchronous Receiver-Transmitter) 等からなる通信 I / F 部 1 4 3、RSSI 回路 1 3 5 から出力された RSSI 信号の電圧をデジタル変換する AD コンバータ 1 4 4 等を備えたいわゆるシングルチップマイクロコントローラを用いて構成されており、その制御用プログラムを実行することにより受信装置 1 2 0 の動作を制御する。

【 0 0 1 2 】

そして、基準水晶振動子 1 3 6、電圧制御発振器 1 3 7、PLL シンセサイザ 1 3 8、及びループフィルタ 1 3 9 によって、送信装置 1 0 0 における基準水晶振動子 1 0 6、電圧制御発振器 1 0 7、PLL シンセサイザ 1 0 8、及びループフィルタ 1 0 9 の動作と同様にして、基準水晶振動子 1 3 6 が出力する発振信号の N / R 倍の周波数を有する第 1 局部発振周波数信号が生成される。また、基準水晶振動子 1 3 6 の発振周波数は第 2 局部発振周波数として使用される。

【 0 0 1 3 】

アンテナ 1 2 1 によって受信された無線信号は、ローノイズアンプ 1 2 7 で増幅され、SAW フィルタ 1 2 8 で濾波される。SAW フィルタ 1 2 8 の中心周波数は受信すべき規定の周波数に一致しているので、受信すべき通信チャンネルの周波数以外の妨害信号やノイズが基本的には除去されるが、SAW フィルタ 1 2 8 の通過帯域幅は所定の幅を有するので、無線信号近傍の妨害信号やノイズは通過してしまう。次に、無線信号は RF ミキサ 1 2 9 で第 1 局部発振周波数と掛け合わされ、無線信号と第 1 局部発振周波数の差となる第 1 中間周波数に変換される。

【 0 0 1 4 】

水晶フィルタ 1 3 0 の中心周波数は第 1 中間周波数と一致しており、第 1 中間周波数信号を水晶フィルタ 1 3 0 で濾波することにより、無線信号と第 1 局部発振周波数の信号成分や、受信すべき規定の周波数以外の妨害信号やノイズが基本的には除去されるが、水晶フィルタの通過帯域幅は無線信号の帯域幅よりは広いので、無線信号近傍の妨害信号やノ

10

20

30

40

50

イズは通過してしまう。

【 0 0 1 5 】

次に、第 1 中間周波数信号は I F ミキサ 1 3 1 で第 2 局部発振周波数と掛け合わされ、その差となる第 2 中間周波数信号に変換される。セラミックフィルタ 1 3 2 の中心周波数は第 2 中間周波数と一致しており、通過帯域幅は無線信号の帯域幅と同等になっているので、第 2 中間周波数信号をセラミックフィルタ 1 3 2 で濾波することにより、第 2 中間周波数信号から第 1 中間周波数と第 2 局部発振周波数との信号成分、受信すべき規定の周波数以外の妨害信号、及びノイズ等が基本的には除去されるが、完全に除去することはできず、無線信号近傍の妨害信号やノイズは通過してしまう。

【 0 0 1 6 】

次に、第 2 中間周波数信号は、リミッタアンプ 1 3 3 で振幅が飽和するまで増幅され、R S S I 回路 1 3 5 によって受信信号における電界強度等の信号レベルが測定され、受信信号レベルに比例した電圧が、R S S I 信号として受信制御部 1 2 3 の A D コンバータ 1 4 4 に入力される。リミッタアンプ 1 3 3 で振幅飽和した信号は復調器 1 3 4 で復調され復調信号として受信制御部 1 2 3 へ出力される。

【 0 0 1 7 】

そして、受信制御部 1 2 3 によって、復調信号からビット同期用信号 2 0 2、フレーム同期用信号 2 0 3、識別符号 2 0 4、コマンドデータ 2 0 5、及び C R C 信号 2 0 6 が取得され、受信制御部 1 2 3 によりコマンドデータ 2 0 5 に応じてアプリケーションプログラムが実行されるようになっている。

【 0 0 1 8 】

しかし、上述のように、アンテナ 1 2 1 によって受信された無線信号は、S A W フィルタ 1 2 8、水晶フィルタ 1 3 0、及びセラミックフィルタ 1 3 2 で濾波され、受信すべき規定の周波数以外の妨害信号、及びノイズ等が基本的には除去されるものの完全には除去されず、無線信号近傍の妨害信号やノイズがこれらのフィルタを通過し、受信信号の品質を劣化させてしまう結果、受信信号から目的の復調信号が復調できなかつたり、復調できたとしてもコマンドデータ 2 0 5 等にノイズが混在してデータの内容が識別できなかつたりする等の受信異常が発生することとなる。

【 0 0 1 9 】

そこで、受信制御部 1 2 3 は、R S S I 回路 1 3 5 から出力された R S S I 信号を、A D コンバータ 1 4 4 により定期的にアナログデジタル変換させることによって受信信号の信号レベルを示す信号レベル値を取得し、その信号レベル値が、予め設定された判定基準値を超えた場合に、L E D 1 2 4 を点灯させる。このようにすることで、受信装置 1 2 0 を使用するユーザは、判定基準値を超えるレベルの環境ノイズや妨害信号の有無を知ることができ、L E D 1 2 4 が連続点灯した場合には環境ノイズ源や妨害信号源との距離を離れたり、送信装置 1 0 0 及び受信装置 1 2 0 の通信チャンネルを変更する等の措置をとることができるようにされている（例えば、特許文献 1 参照。 ）。

【特許文献 1】特開平 5 - 1 7 5 9 1 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 0 】

ところで、上述の受信装置 1 2 0 のように、受信信号の信号レベルが予め設定された判定基準値を超える場合に L E D を点灯させる場合には、使用している通信チャンネルにおいて一定値以上の信号レベルを発生させる何らかの機器が存在することしかユーザは知りえず、またノイズに限らず受信信号の信号レベルが判定基準値を超える場合にも L E D が点灯するため、専門知識を有さないユーザが環境ノイズ源や妨害信号源を探し出して処置することは困難であるという不都合があった。特に、人体検知用の焦電センサや窓等が開けられたことを検出するセンサ等の検出信号を省電力無線で送信するようにしたホームセキュリティ等の警備システムにおいては、屋内に例えば 1 0 ~ 3 0 台の送信装置が設置されるため互いの無線信号間で干渉が生じ易く、また、近年、リモートコントロール用途で

10

20

30

40

50

数多くの無線機器が商品化されているため、異なる製品、異なるメーカーにより製造された製品等が混在し、これらの製品間における電波干渉による受信異常が発生した場合、受信信号の信号レベルが判定基準値を超えているという情報だけでは受信異常の原因を特定することの困難性が顕著となっていた。

【 0 0 2 1 】

本発明は、このような問題に鑑みて為された発明であり、通信信号の受信状態について詳細な情報を報知することができる受信装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 2 】

上述の目的を達成するために、本発明に係る受信装置は、ビット同期を取るためのビット同期部を先頭に備えた通信フレームの通信信号を受信する受信装置であって、前記通信信号を受信する受信部と、前記受信部により受信された通信信号から前記ビット同期部を検出するビット同期検出部と、前記通信信号の信号レベルを測定する受信強度測定部と、前記通信信号の受信状態を表す受信状態情報を報知するための報知部と、前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出されず、かつ、受信強度測定部により測定された通信信号の信号レベルが予め設定された基準レベルを超える場合、前記受信部によってノイズが受信されたことを原因とする異常と判定する判定部と、前記判定部による判定結果を前記受信状態情報として前記報知部に報知させる制御部とを備えることを特徴としている。

10

【 0 0 2 3 】

また、上述の受信装置は、前記通信フレームは、当該通信フレームとの間でフレーム同期をとるためのフレーム同期部をさらに備え、前記受信部により受信された通信信号から前記フレーム同期部を検出するフレーム同期検出部をさらに備え、前記判定部は、さらに前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出され、かつ、前記フレーム同期検出部により前記フレーム同期部が検出されない場合、前記通信フレームと異なる通信フレームの通信信号を受信したことを原因とする異常と判定するものであることを特徴としている。

20

【 0 0 2 4 】

そして、上述の受信装置は、前記通信フレームは、前記通信フレームを送信する送信装置を識別するための識別符号を表す識別符号部をさらに備え、受信しようとする目的の通信フレームを送信する送信装置の識別符号を記憶する識別符号記憶部と、前記受信部により受信された通信信号から前記識別符号部を検出する識別符号検出部とをさらに備え、前記判定部は、さらに前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出され、かつ、前記識別符号検出部により検出された識別符号が、前記識別符号記憶部に記憶されている識別符号のいずれをも表すものでない場合、前記目的の通信フレーム以外の通信信号を受信したことを原因とする異常と判定するものであることを特徴としている。

30

【 0 0 2 5 】

さらに、上述の受信装置は、前記受信部により受信された通信信号における信号パルスの時間幅を計測するパルス幅計測部をさらに備え、前記判定部は、前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出され、かつ、前記パルス幅計測部により計測された時間幅が予め定められた基準時間幅の範囲外である場合、前記通信信号の衝突が発生したことを原因とする異常と判定するものであることを特徴としている。

40

【 0 0 2 6 】

また、上述の受信装置は、前記判定部は、前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出された後に、前記受信部により受信された通信信号から同一の論理値が予め設定された個数以上連続する信号を検出した場合に、前記通信信号の衝突が発生したことを原因とする異常と判定するものであることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

また、上述の受信装置は、前記制御部は、前記ビット同期検出部により前記ビット同期部が検出され、かつ、受信強度測定部により測定された通信信号の信号レベルが前記基準

50

レベル以下である場合、前記報知部に前記受信状態情報の報知を行わせないことを特徴としている。

【0028】

そして、上述の受信装置は、前記判定部によって異常と判定された履歴を記憶する履歴記憶部と、前記判定部によって前記異常と判定された場合、その異常の種類とその異常の発生時刻とを対応させた履歴情報を前記履歴記憶部に累積的に記憶させる履歴処理部と、前記履歴記憶部に記憶された履歴情報に基づき、前記異常の種類毎に、予め設定された一定期間内に発生した当該種類による異常の発生回数を表す異常発生頻度情報を生成する統計処理部とを備え、前記制御部は、前記統計処理部により生成された異常発生頻度情報を前記受信状態情報として前記報知部に報知させるものであることを特徴としている。

10

【0029】

さらに、上述の受信装置は、前記制御部は、前記統計処理部により生成された異常発生頻度情報で表された発生回数が予め設定された基準発生回数以上である場合に、当該異常発生頻度情報を前記受信状態情報として前記報知部に報知させるものであることを特徴としている。

【0030】

また、上述の受信装置は、前記通信信号は、複数の通信チャンネルによって伝送されるものであり、前記受信部は、前記複数の通信チャンネルにおいて受信対象となる通信チャンネルを切替可能にされており、前記複数の通信チャンネルをそれぞれ識別する通信チャンネル識別情報を記憶するチャンネル情報記憶部をさらに備え、前記制御部は、さらに、前記受信部による受信対象の通信チャンネルを順次切替させ、前記受信強度測定部に、前記順次切り換えられた各通信チャンネルにおける通信信号の信号レベルを測定させ、当該測定された通信信号の信号レベルが前記基準レベル以下である通信チャンネルを識別する通信チャンネル識別情報を前記チャンネル情報記憶部に記憶させ、前記受信状態情報を前記報知部に報知させる際に前記チャンネル情報記憶部に記憶されている通信チャンネル識別情報を、さらに前記報知部に報知させるものであることを特徴としている。

20

【発明の効果】

【0031】

このような構成の受信装置は、ビット同期検出部によりビット同期部が検出されず、かつ、受信強度測定部により測定された通信信号の信号レベルが予め設定された基準レベルを超える場合、受信部によってノイズが受信されたことを原因とする異常が発生した旨報知することができるので、通信信号の受信状態について詳細な情報を報知することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、その説明を省略する。

【0033】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る受信装置の構成の一例を示すブロック図である。図1に示す受信装置1は、例えば送信装置100から送信された無線信号を受信する無線受信装置であり、受信制御部2と、受信アンテナ121と、受信回路122とを備える。そして、受信制御部2には、LED3、LED4、LED5、LED6、LED7、液晶表示器8、外部機器I/F9、電話回線I/F10、アプリケーション回路11、及び押しボタンスイッチ12が接続されている。LED3、LED4、LED5、LED6、LED7、及び液晶表示器8は、受信異常を報知する報知部である。受信アンテナ121と受信回路122とは、図11に示す受信アンテナ121及び受信回路122と同様であるので、同様の構成には同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

【0034】

受信制御部2は、例えばCPU(Central Processing Unit)を備えて構成されており

50

、例えば受信装置1の動作を制御するための制御用プログラムやコマンドデータ205に応じた処理を実行するためのアプリケーションプログラム等が記憶されたROM、外部機器I/F9に接続されたパーソナルコンピュータ等と通信を行うための例えばUART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 等からなる通信I/F部21、RSSI回路135から出力されたRSSI信号の電圧をデジタル変換するADコンバータ22、電話回線I/F10に接続された公衆電話網との間で多周波符号方式(トーンダイヤラ)によるデータ送受信を行うDTMF (Dual-Tone Multi Frequency) I/F部23、受信装置1における通信対象となる一又は複数の送信装置100の識別符号204を記憶する例えばROMからなる識別符号記憶部24、及び例えばタイマを用いて構成され、復調器134からの復調信号における信号パルス幅を計測するパルス幅計測部25を備える。そして、CPUがROMに記憶された制御用プログラムを実行することにより制御部、ビット同期検出部、フレーム同期検出部、識別符号検出部、及び判定部として機能する。

10

【0035】

外部機器I/F9は、例えばRS232規格準拠のドライバ・レシーバ回路であり、RS232規格準拠の通信インターフェースを備えたパーソナルコンピュータを接続可能にされている。そして、外部機器I/F9は、通信I/F部21から出力された通信信号をRS232規格の信号レベルに変換して外部機器I/F9に接続された図略のパーソナルコンピュータへ送信したり、パーソナルコンピュータから送信されてきたRS232規格の信号を、通信I/F部21で受信可能な信号レベルに変換して通信I/F部21へ出力したりする。なお、外部機器I/F9は、RS232規格のものに限定されず、例えばUSB (Universal Serial Bus) や、イーサネット(登録商標)等、他の通信インターフェース回路であってもよい。

20

【0036】

電話回線I/F10は、公衆電話網と接続可能にされており、DTMF I/F部23と公衆電話網との間で信号レベルの変換を行うドライバ回路である。アプリケーション回路11は、例えば送信装置100におけるセンサ101がガスセンサであって受信装置1がガスもれ警報機として用いられる場合には警報ブザーあり、例えば送信装置100におけるセンサ101が焦電センサ(侵入センサ)であって受信装置1が警備装置として用いられる場合には警備会社へ公衆電話網を介して通報する通報装置であり、例えば送信装置100におけるセンサ101が温度センサであって受信装置1が空調機の温度制御装置として用いられる場合には空調機の温度制御回路等であり、アプリケーションに応じて設けられる回路である。

30

【0037】

次に、上述のように構成された受信装置1の動作を説明する。図2は、受信制御部2の動作の一例を示すフローチャートである。まず、受信回路122の利得は非常に高いため、受信アンテナ121が無線信号を受信していないときでも、ローノイズアンプ127の熱雑音が増幅されて復調器134に入力されているので、受信制御部2には熱雑音が増幅されたノイズ状の復調信号が常に入力されている。

【0038】

そこで、受信制御部2は、RSSI回路135から出力されたRSSI信号を、ADコンバータ144によりアナログデジタル変換させることによって受信信号の信号レベルを示す信号レベル値を取得し、その信号レベル値が予め設定された判定基準値Vref(基準レベル)を超えた場合(ステップS1でYES)に、受信信号レベルが高いことを示すLED3を点灯させ(ステップS2)、超えない場合(ステップS1でNO)にはLED3を点灯させることなくステップS3へ移行する。判定基準値Vrefとしては、例えば受信回路122の受信感度(受信限界)に対して+1~6dB程度の値が用いられる。これにより、ユーザは、使用している通信チャンネルにおいて一定値以上の信号レベルを有するノイズや無線信号等を発生させる何らかの機器が存在を知ることができる。

40

【0039】

次に、受信制御部2によって、復調器134から出力された復調信号におけるパルスの

50

エッジが検出されて各パルスの時間幅とパルスの極性とが検出され、復調信号がビット同期用信号 202 の信号パターンと一致するか否かが確認され(ステップ S3)、一致した場合(ステップ S3 で YES)ビット同期がとれたと判断してフレーム同期を確認すべくステップ S4 へ移行する一方、一致しない場合(ステップ S3 で NO)受信制御部 2 は、RSSI 回路 135 から出力された RSSI 信号を AD コンバータ 144 によりアナログデジタル変換させることによって受信信号の信号レベルを示す信号レベル値を取得し、その信号レベル値が予め設定された判定基準値 Vref を超えた場合(ステップ S5 で YES)、環境ノイズのレベルが高いことを示す LED4 を点灯させ(ステップ S6)、すでに取得された受信データを破棄し(ステップ S7)、再びステップ S1 へ移行する。

【0040】

このようにして、ビット同期用信号 202 が検出できなくて RSSI 信号の信号レベルが判定基準値 Vref を超える場合、すなわちビット同期用信号 202 を含まないが判定基準値 Vref を超える受信信号を受信した場合に、環境ノイズが発生していると推定して環境ノイズのレベルが高いことを示す LED4 を点灯するようにしたので、ユーザは、単に信号レベルが高い妨害波があるだけでなく、環境ノイズが原因で受信異常が発生したと判断することが可能となり、例えば受信装置 1 の近傍における環境ノイズの発生源となる機器等を離したり、通信チャンネルを変更する等の処置を施すことが可能となる。

【0041】

次に、ステップ S4 において、受信制御部 2 によって、ビット同期用信号 202 が検出されてから予め設定されたビット数以内にフレーム同期用信号 203 が検出されるか否かが確認され(ステップ S4)、フレーム同期用信号 203 が検出されない場合(ステップ S4 で NO)他の通信システムと干渉していることを示す LED5 を点灯させ(ステップ S8)、すでに取得された受信データを破棄し(ステップ S7)、再びステップ S1 へ移行する一方、フレーム同期用信号 203 が検出された場合(ステップ S4 で YES)、識別符号 204 の検出を行うべくステップ S9 へ移行する。

【0042】

このようにして、ビット同期用信号 202 を検出したがフレーム同期用信号 203 が検出できない場合、すなわちビット同期用信号 202 を含むがフレーム同期用信号 203 の信号パターンが異なる受信信号を取得した場合に、フレーム同期用信号 203 の信号パターンが異なる通信フレームを通信に用いる他の通信システムとの間で干渉が生じていると推定し、他の通信システムとの間での干渉を原因とする異常の発生を示す LED5 を点灯させるようにしたので、ユーザは、通信異常の原因が他の通信システムにあることを知ることができ、例えば受信装置 1 の近傍にある他の通信システム、例えば異なる種類の製品や他メーカー製の製品に用いられている通信システム等を離したり、通信チャンネルを変更する等の処置を施すことが可能となる。

【0043】

次に、ステップ S9 において、受信制御部 2 によって、復調器 134 からの復調信号に含まれる識別符号 204 が、識別符号記憶部 24 に記憶されている識別符号 204 と一致するか否かが確認され(ステップ S9)、識別符号 204 が一致しない場合(ステップ S9 で NO)、ビット同期用信号 202 及びフレーム同期用信号 203 の信号パターンが共通する同一種類の通信システムと干渉していることを示す LED6 を点灯させ(ステップ S10)、すでに取得された受信データを破棄し(ステップ S7)、再びステップ S1 へ移行する一方、識別符号 204 が一致した場合(ステップ S9 で YES)、ビット幅の検出を行うべくステップ S11 へ移行する。

【0044】

このようにして、ビット同期用信号 202 とフレーム同期用信号 203 とを検出したが識別符号 204 が識別符号記憶部 24 に記憶されている識別符号 204 と一致しない場合、すなわち受信信号に含まれるビット同期用信号 202 及びフレーム同期用信号 203 の信号パターンが、受信装置 1 が用いているビット同期用信号 202 及びフレーム同期用信号 203 の信号パターンと共通する同一種類の通信システムであって、受信装置 1 にお

10

20

30

40

50

る通信対象ではない送信装置 100 からの信号を受信したと推定して、同一種類の通信システムであって通信対象ではない通信システムの通信信号を受信したことを示す LED 6 を点灯するようにしたので、ユーザは、同一種類の通信システムとの間で干渉を原因とする異常が発生したと判断することが可能となり、例えば受信装置 1 の近傍にある同一種類の通信システム、例えば受信装置 1 と同一のメーカー製の通信システムを離したり、通信チャンネルを変更する等の処置を施すことが可能となる。

【0045】

次に、ステップ S 13 において、受信制御部 2 によって、通信信号の衝突発生の判断が行われる。図 3 は、正常に受信された場合の通信フレーム 201 a におけるビット同期用信号波形 207 a と、通信信号の衝突が発生している場合の通信フレーム 201 b におけるビット同期用信号波形 207 b との一例を示す図である。例えば、受信装置 1 において送信装置 100 から送信された通信フレーム 201 a を受信しようとする際、他の送信装置 100 等の無線送信装置から送信された無線信号が通信フレーム 201 a と衝突すると、二つの無線信号が重畳される結果、1 ビットのパルス幅がビットレートに応じて予め設定された基準時間幅にされているビット同期用信号波形 207 a の信号波形が乱れ、衝突後の受信信号波形は通信フレーム 201 b のように、基準時間幅とは異なるパルスが混在したものとなる。あるいは、例えば通信フレーム 201 a が HDLC (High-Level Data Link Control) プロトコルのように論理値「1」が 7 個以上連続することがない通信フォーマットにされている場合において、衝突後の受信信号波形が論理値「1」が 7 個以上連続する信号パターンにされてしまったりする。

【0046】

そこで、ステップ S 11 において、パルス幅計測部 25 によって、復調器 134 からの復調信号における信号パルスの時間幅が計測される。そして、受信制御部 2 によって、パルス幅計測部 25 による計測値が予め設定された基準時間幅の範囲、例えば基準時間幅 $\pm 5\%$ の範囲であるか否かが確認され、その計測値が予め設定された基準時間幅の範囲でない場合 (ステップ S 11 で NO)、通信信号の衝突が発生していることを示す LED 7 が点灯され (ステップ S 12)、すでに取得された受信データを破棄し (ステップ S 7)、再びステップ S 1 へ移行する一方、その計測値が予め設定された基準時間幅の範囲内である場合 (ステップ S 11 で YES)、論理値の連続数を確認するべくステップ S 13 へ移行する。

【0047】

なお、ステップ S 11 において、受信制御部 2 によって、基準時間幅の範囲外の時間幅を有する信号パルスが複数連続、例えば 2 つ連続した場合に、ステップ S 12 へ移行して通信信号の衝突が発生していることを示す LED 7 が点灯される構成としてもよい。これにより、正常状態で発生しうる程度のビット誤りを、通信信号の衝突によるものと判定してしまふことが低減される。

【0048】

次に、ステップ S 13 において、受信制御部 2 によって、復調器 134 からの復調信号における論理値の連続数が計数される。そして、例えば通信フレーム 201 a が論理値「1」が予め定められた基準個数、例えば 7 個以上連続することがない通信フォーマットである場合において、受信制御部 2 による論理値「1」の連続数の計数結果が 7 以上であった場合 (ステップ S 13 で NO)、通信フレーム 201 a は正常ではないので通信信号の衝突が発生していることを示す LED 7 が点灯され (ステップ S 12)、すでに取得された受信データを破棄し (ステップ S 7)、再びステップ S 1 へ移行する一方、その計数結果が 7 未満であった場合 (ステップ S 13 で YES)、CRC 信号 206 を確認するべくステップ S 14 へ移行する。

【0049】

このように、ビット同期用信号 202 とフレーム同期用信号 203 とを検出し、かつ識別符号 204 が識別符号記憶部 24 に記憶されている識別符号 204 と一致した場合に、復調器 134 からの復調信号における信号パルスの時間幅が予め設定された基準時間幅の

10

20

30

40

50

範囲外である場合や、復調器 1 3 4 からの復調信号において予め定められた基準個数以上連続して同一の論理値が検出された場合に、目的とする通信信号と、目的外の通信信号との衝突を原因とする異常が発生したと推定して通信信号の衝突が発生していることを示す LED 7 を点灯するようにしたので、ユーザは通信信号の衝突を原因とする異常が発生したと判断することが可能になる。

【 0 0 5 0 】

例えば、焦電センサーを用いて人体を検知し、来客や侵入を送信するような送信器が近接して設置されているような場合には、このような無線信号の衝突が頻発する場合がある。このような場合に LED 7 が点灯すれば、ユーザは、複数の送信器相互間の距離を、実用上、もっと離して設置する必要があると判断することができる。

10

【 0 0 5 1 】

また、ステップ S 6 , S 8 , S 1 0 , S 1 2 において受信制御部 2 により点灯された LED 3 ~ 7 は、受信制御部 2 によって、押しボタンスイッチ 1 2 がユーザにより押下されたことが検出された場合に消灯されるようにされている。これにより、例えば間欠的に発生する環境ノイズや妨害信号、深夜のみ発生する環境ノイズや妨害信号、など、ユーザが LED 3 ~ 7 を見ていないときに発生した環境ノイズ等を原因とする受信異常についても、受信異常の発生後にユーザが LED 3 ~ 7 の点灯状態を確認することにより、受信異常の発生原因を判断することができる。

【 0 0 5 2 】

また、ユーザは、LED 3 が点灯していれば使用している通信チャンネルにおいて一定値以上の信号レベルを発生させる何らかの機器が存在を知ることができ、LED 4 が点灯していれば環境ノイズが発生したことを知ることができ、LED 5 が点灯していれば他の通信システムとの干渉が発生したことを知ることができ、LED 6 が点灯していれば同一種類の通信システムであって受信装置 1 における通信対象ではない送信装置 1 0 0 からの信号を受信したことを知ることができ、LED 7 が点灯していれば通信信号の衝突が発生したことを知ることができるので、受信装置 1 は、ユーザに対して通信信号の受信状態についての詳細な情報である受信状態情報を報知することができる。

20

【 0 0 5 3 】

次に、ステップ S 1 4 において、受信制御部 2 によって、復調器 1 3 4 から受信された識別符号 2 0 4 及びコマンドデータ 2 0 5 から生成された CRC 符号と、復調器 1 3 4 から受信された CRC 信号 2 0 6 とが比較され (ステップ S 1 4)、比較の結果が一致しなければ (ステップ S 1 4 で NO) 受信データは正常ではないと判断してすでに取得された受信データを破棄し (ステップ S 7)、再びステップ S 1 へ移行する一方、比較の結果が一致すれば (ステップ S 1 4 で YES) 受信データは正常であると判断され、受信されたコマンドデータ 2 0 5 に応じてアプリケーション回路 1 1 の動作が制御される (ステップ S 1 5)。

30

【 0 0 5 4 】

なお、受信アンテナ 1 2 1 によって受信された目的とする受信信号の信号レベルが受信感度に近い低レベルである場合には、受信回路 1 2 2 において発生した熱雑音の影響により、ランダム誤りが発生する場合がある。このように、熱雑音によるランダム誤りが発生すると、ステップ S 4 , S 9 , S 1 1 , S 1 3 において、フレーム同期用信号 2 0 3 が検出されない (ステップ S 4 で NO)、識別符号 2 0 4 が一致しない (ステップ S 9 で NO)、信号パルスの時間幅計測値が予め設定された基準時間幅に満たない (ステップ S 1 1 で NO) 及び論理値「1」の連続数の計数結果が基準個数以上 (ステップ S 1 3 で NO) と判定されてしまう結果、熱雑音を原因とする受信異常であるにも関わらずステップ S 8 , S 1 0 , S 1 2 において LED 5、LED 6、LED 7 が点灯されてしまい、ユーザに対して受信異常の原因を「他の通信システムとの干渉」「通信対象ではない送信装置 1 0 0 からの信号を受信」及び「通信信号の衝突」等として誤って報知してしまうこととなる。

40

【 0 0 5 5 】

50

そこで、例えば図4に示すように、ステップS3においてビット同期が確認された後、ステップS3aにおいて、受信制御部2は、RSSI回路135から出力されたRSSI信号をADコンバータ22によりアナログデジタル変換させることによって受信信号の信号レベルを示す信号レベル値を取得し、その信号レベル値が判定基準値Vrefを超える場合のみ、ステップS4以降の受信処理を継続すべくステップS4へ移行する(ステップS3aでYES)一方、その信号レベル値が判定基準値Vref以下の場合、熱雑音の影響により正常に受信継続すること及び正しく受信異常の原因を報知することが困難であると判断してすでに取得された受信データを破棄し(ステップS7)、再びステップS1へ移行するようにしてもよい。

【0056】

この場合、受信制御部2は、受信目的とする受信信号の信号レベルが低い場合において、ステップS4、S9、S11、S13における判定結果にかかわらず、LED4、5、6、7が点灯されることがなく、受信状態情報が報知されないため、熱雑音の影響のために、ユーザに対して通信信号の受信状態について誤った受信状態情報を報知することを低減することができる。

【0057】

なお、ユーザに対して、LED3~7を用いて通信信号の受信状態についての詳細な情報である受信状態情報を報知する例を示したが、受信制御部2は、液晶表示器8に「環境ノイズが発生」「他の通信システムとの干渉が発生」等のメッセージにより受信状態情報を表示させる構成としてもよく、通信I/F部21によって外部機器I/F9に接続された図略のパーソナルコンピュータに対して受信状態情報を送信させる構成としてもよく、DTMF I/F部23によって電話回線I/F10及び公衆電話網を經由して管理センター等の所定の報知先へ受信状態情報を送信させる構成としてもよい。

【0058】

また、受信装置1は、無線信号を受信する無線受信装置を例に説明したが、有線通信に用いられる受信装置であってもよい。

【0059】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態に係る受信装置について説明する。図5は、第2の実施の形態に係る受信装置の構成の一例を示すブロック図である。図5に示す受信装置1aと、図1に示す受信装置1とは、以下の点で異なる。すなわち、図5に示す受信装置1aでは、受信制御部2aが例えばEEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)からなる履歴記憶部26と、及び例えばリアルタイムクロックからなる時計部27とをさらに備え、履歴処理部及び統計処理部としても機能する。その他の構成は図1に示す受信装置1と同様であるのでその説明を省略し、以下、本実施の形態における受信制御部2aの動作について説明する。

【0060】

図6は、図5に示す受信装置1aの動作の一例を示すフローチャートである。なお、図2に示すフローチャートと同様の動作には同一の符号を付し、その説明を省略する。図6に示すフローチャートでは、ステップS6、S8、S10、S12におけるLED点灯処理の後、ステップS16へ移行する。

【0061】

ステップS16において、受信制御部2aによって、履歴記憶部26に受信状態情報、例えば、「環境ノイズの発生」「他の通信システムとの干渉」等の異常の発生を示す受信状態情報が、時計部27により得られた現在時刻を表す時刻情報と対応させて履歴記憶部26に累積して記憶される(ステップS16)。そして、受信制御部2aによって、履歴記憶部26に記憶されている受信状態情報の種類毎における受信状態情報の記憶件数と、その受信状態情報と対応して記憶されている時刻情報とに基づき、予め定められた一定の期間内における各種類の異常の発生回数である異常発生頻度情報が生成される(ステップS17)。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

次に、受信制御部 2 a によって、異常発生頻度情報を報知するための予め設定された時刻である報知時刻と、時計部 2 7 により得られた現在時刻とが比較され (ステップ S 1 8)、現在時刻が報知時刻と一致すれば (ステップ S 1 8 で Y E S)、履歴記憶部 2 6 に記憶されている受信状態情報で示される異常の種類と、その異常発生時刻と、その異常についての異常発生頻度情報とが統計情報として液晶表示器 8 に更新表示され (ステップ S 1 9)、すでに取得された受信データが破棄され (ステップ S 7)、再びステップ S 1 へ移行してステップ S 1 ~ S 1 9 の処理を繰り返す。

【 0 0 6 3 】

以上、ステップ S 1 ~ S 1 9 の処理により、ユーザに対して通信信号の受信状態における「環境ノイズの発生」「他の通信システムとの干渉」「通信対象ではない送信装置 1 0 0 からの信号を受信」及び「通信信号の衝突」等、受信異常の原因を表す受信状態情報と、その異常の発生時刻及び発生頻度とを示す統計情報が例えば 2 4 時間に 1 回、液晶表示器 8 に更新表示されるので、ユーザに対して受信異常の発生原因別に発生頻度、発生時刻を報知することができる。これにより、ユーザは、受信異常の発生履歴を手作業で解析する煩わしさから解放され、受信異常の発生する頻度や時間帯から、受信異常対策の必要性を判断したり、妨害波源を特定したりすることが容易になる。また、例えば受信異常が決まった時刻に頻繁に発生するといった異常の発生状況が判るので、そのような異常発生時刻に受信装置 1 が設置されている現場の調査を行うことにより、妨害波源を特定することが容易になる。

【 0 0 6 4 】

また、一定の期間内における受信状態情報と統計情報とが、液晶表示器 8 によって報知されるので、例えば間欠的に発生する環境ノイズや妨害信号、深夜のみ発生する環境ノイズや妨害信号、など、ユーザが L E D 3 ~ 7 を見ていないときに発生した環境ノイズ等を原因とする受信異常についても、ユーザは、液晶表示器 8 によって報知された受信状態情報と統計情報とから把握することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、受信状態情報及び統計情報は、定期的に液晶表示器 8 に更新表示される例に限られず、例えば押しボタンスイッチ 1 2 が押下されたことが受信制御部 2 a によって検出された場合に液晶表示器 8 に表示される構成であってもよい。

【 0 0 6 6 】

また、例えば、ステップ S 6 , S 8 , S 1 0 , S 1 2 において L E D の点灯を行わず、ステップ S 1 7 において、受信制御部 2 a によって、異常発生頻度情報が予め定められた異常発生基準回数と比較され、異常発生頻度情報が異常発生基準回数を超えた場合にその異常に対応する L E D を点灯させ、さらにその異常に対応する受信状態情報及び統計情報を液晶表示器 8 に表示させるようにしてもよい。これにより、所定の期間中における異常の発生頻度が異常発生基準回数を超える場合にのみ L E D 5 , L E D 6 , L E D 7 及び液晶表示器 8 等を用いて、通信信号の受信状態についての詳細情報である受信状態情報及び統計情報をユーザに報知することができるので、発生頻度が低く、従って実用運用上問題とならないような情報を切り捨てて、頻度の高い有用な受信状態情報及び統計情報だけをユーザへ報知することができる。

【 0 0 6 7 】

また、受信制御部 2 a は、通信 I / F 部 2 1 によって例えば R S 2 3 2 インターフェイス等の外部機器 I / F 9 に接続された図略のパーソナルコンピュータから受信状態情報や統計情報を要求する要求コマンドが受信された場合に、通信 I / F 部 2 1 に外部機器 I / F 9 を介してそのパーソナルコンピュータへ、受信状態情報や統計情報を送信させる構成としてもよい。このように、外部機器 I / F 9 を用いてパーソナルコンピュータ等の外部機器に受信状態情報及び統計情報を送信可能に構成することにより、ユーザや保守要員は、受信装置 1 から外部機器を用いて受信状態情報及び統計情報を読み出すことができ、例えばユーザや保守要員が外部機器を別の場所へ持ち帰って受信異常を解析することが可能

10

20

30

40

50

となる。

【0068】

また、受信制御部2aは、DTMF I/F部23によって電話回線I/F10から公衆電話網を経由して所定の報知先である管理センターと通信させ、管理センターからの要求コマンドに応答して統計情報を送信させるようにしてもよい。このように、公衆電話網を経由して遠隔地の管理センターやパーソナルコンピュータ等に受信状態情報及び統計情報を送信することにより、受信装置1における通信信号の受信状態についての詳細情報である受信状態情報及び統計情報を遠隔地の管理者、メンテナンス業者などに報知することができるので、例えば、管理者等が、受信装置1が設置されている現場で初めてLED3~7や液晶表示器8等により受信状態情報及び統計情報を把握する場合に比して、受信異常の対策に早期に取りかかることができる。

10

【0069】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態に係る受信装置について説明する。図7は、第3の実施の形態に係る受信装置1bの構成の一例を示すブロック図である。図7に示す受信装置1bと図5に示す受信装置1aとでは、以下の点で異なる。すなわち図7に示す受信装置1bは、受信制御部2bに、使用可能な通信チャンネルの検索結果を記憶する例えばRAM(Random Access Memory)等からなるチャンネル情報記憶部28をさらに備え、受信制御部2bの動作が異なる。その他の構成は図5に示す受信装置1と同様であるのでその説明を省略し、以下、本実施の形態における受信制御部2bの動作について説明する。

20

【0070】

図8は、図7に示す受信制御部2bの動作の一例を示すフローチャートである。受信制御部2bは、図5に示す受信制御部2aと同様に、図6で示すフローチャートに従い動作する。さらに、受信装置1bの受信目的とする通信チャンネルにおいて受信処理を行っていない受信待ちのタイミング、すなわちビット同期がとれずにステップS1, S2, S3, S5, S7の処理を繰り返す過程で、例えば予め設定された一定の時間間隔毎に図8に示す空き通信チャンネルの検索処理を実行する。

【0071】

まず、受信制御部2bによって、使用されていない空き通信チャンネルを検索するべく受信する通信チャンネルが変更される(ステップS101)。具体的には、受信制御部2bによって、分周器141の分周比Rと分周器142の分周比Nとが変更され、基準水晶振動子136、電圧制御発振器137、PLLシンセサイザ138、及びループフィルタ139によって生成される第1局部発振周波数信号の周波数が変更されることにより、受信対象の通信チャンネルが変更される。

30

【0072】

次に、受信制御部2bによって、RSSI回路135から出力されたRSSI信号をADコンバータ22によりアナログデジタル変換させることによって受信信号の信号レベルを示す信号レベル値が取得され、その信号レベル値が通信信号や環境ノイズの存在を示すレベル、例えば判定基準値Vrefと比較される(ステップS102)。そして、受信制御部2bによって、比較の結果、信号レベル値が判定基準値Vrefを超えていれば(ステップS102でYES)、変更した通信チャンネルについて「信号有り」としてチャンネル情報記憶部28に記憶される(ステップS103)一方、信号レベル値が判定基準値Vref以下であれば(ステップS102でNO)、変更した通信チャンネルについて「信号無し」としてチャンネル情報記憶部28に記憶される(ステップS104)。

40

【0073】

次に、受信制御部2bによって、再び受信目的とする通信チャンネルに変更するべく分周器141の分周比Rと分周器142の分周比Nとが変更され、第1局部発振周波数信号の周波数が変更され、受信目的とする通信チャンネルへと切り換えられ(ステップS105)、再び図6に示すステップS1~S19の処理が実行される。

【0074】

50

以上、ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 5 の処理が、受信制御部 2 b によって、例えば予め設定された一定の時間間隔毎に繰り返されることにより、他の通信装置によって使用されておらず、かつ環境ノイズも存在しない通信チャンネルが、チャンネル情報記憶部 2 8 に「信号無し」として記憶される。

【 0 0 7 5 】

そして、受信制御部 2 b によって、ステップ S 1 9 において統計情報と共に、チャンネル情報記憶部 2 8 に「信号無し」として記憶されている通信チャンネルが、通信チャンネル変更先候補として表示される。また、受信制御部 2 b は、通信 I / F 部 2 1 によって例えば R S 2 3 2 インターフェイス等の外部機器 I / F 9 に接続された図略のパーソナルコンピュータから統計情報を要求する要求コマンドが受信された場合に、通信 I / F 部 2 1 に外部機器 I / F 9 を介してそのパーソナルコンピュータへ、統計情報を送信させると共に通信チャンネル変更先候補となる通信チャンネルを示す情報を送信させる構成としてもよい。さらに、受信制御部 2 b は、D T M F I / F 部 2 3 によって電話回線 I / F 1 0 から公衆電話網を経由して所定の報知先である管理センターと通信させ、管理センターからの要求コマンドに応答して統計情報を送信させると共に通信チャンネル変更先候補となる通信チャンネルを示す情報を送信させる構成としてもよい。

10

【 0 0 7 6 】

このようにして、受信制御部 2 b によって、空き通信チャンネルが検索され、その検索された空き通信チャンネルが受信異常発生時等にユーザに報知されるので、ユーザや保守要員、あるいは遠隔地の管理センターで通信チャンネル変更先候補となる空き通信チャンネルを知ることができ、例えばユーザや保守要員が、現在使用中の通信チャンネルにおいて環境ノイズ等を原因とする受信異常が発生する場合に受信制御部 2 b から通信チャンネル変更先候補として報知された通信チャンネルに変更して受信異常を回避することが可能となる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る受信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示す受信制御部の動作の一例を示すフローチャートである。

【 図 3 】 正常に受信された場合の通信フレームにおけるビット同期用信号波形と、通信信号の衝突が発生している場合の通信フレームにおけるビット同期用信号波形との一例を示す図である。

30

【 図 4 】 図 1 に示す受信制御部の動作の他の一例を示すフローチャートである。

【 図 5 】 第 2 の実施の形態に係る受信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【 図 6 】 図 5 に示す受信制御部の動作の一例を示すフローチャートである。

【 図 7 】 第 3 の実施の形態に係る受信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【 図 8 】 図 7 に示す受信制御部の動作の一例を示すフローチャートである。

【 図 9 】 背景技術に係る小電力無線機における送信装置の構成を示すブロック図である。

【 図 1 0 】 通信フォーマットの一例を示す図である。

【 図 1 1 】 背景技術に係る小電力無線の受信装置の構成例を示すブロック図である。

40

【 符号の説明 】

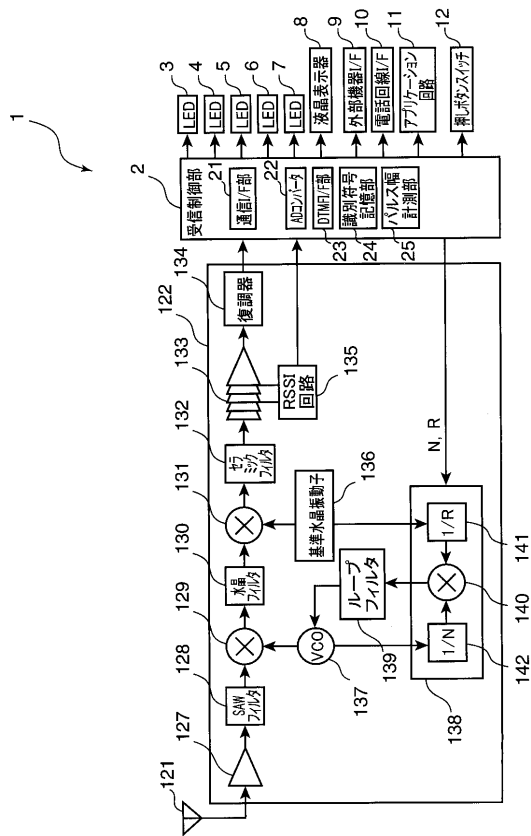
【 0 0 7 8 】

- 1 , 1 a , 1 b 受信装置
- 2 , 2 a , 2 b 受信制御部
- 3 , 4 , 5 , 6 , 7 L E D
- 8 液晶表示器
- 9 外部機器 I / F
- 1 0 電話回線 I / F
- 1 1 アプリケーション回路
- 1 2 押しボタンスイッチ
- 2 1 通信 I / F 部

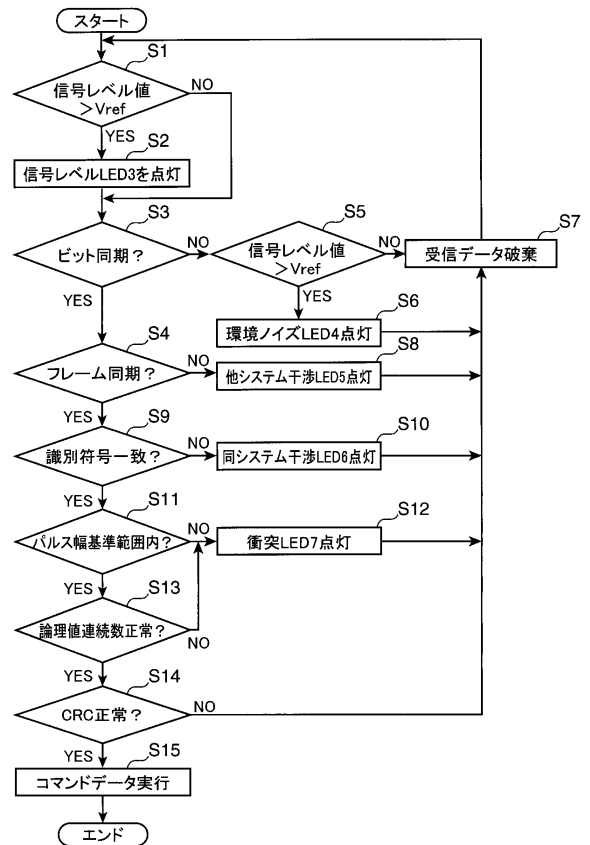
50

- 2 2 A Dコンバータ
- 2 3 D T M F I / F 部
- 2 4 識別符号記憶部
- 2 5 パルス幅計測部
- 2 6 履歴記憶部
- 2 7 時計部
- 2 8 チャンネル情報記憶部
- 1 2 0 受信装置
- 1 2 1 受信アンテナ
- 1 2 2 受信回路
- 1 3 5 R S S I 回路
- 1 3 6 基準水晶振動子
- 2 0 1 , 2 0 1 a , 2 0 1 b 通信フレーム
- 2 0 2 ビット同期用信号
- 2 0 3 フレーム同期用信号
- 2 0 4 識別符号

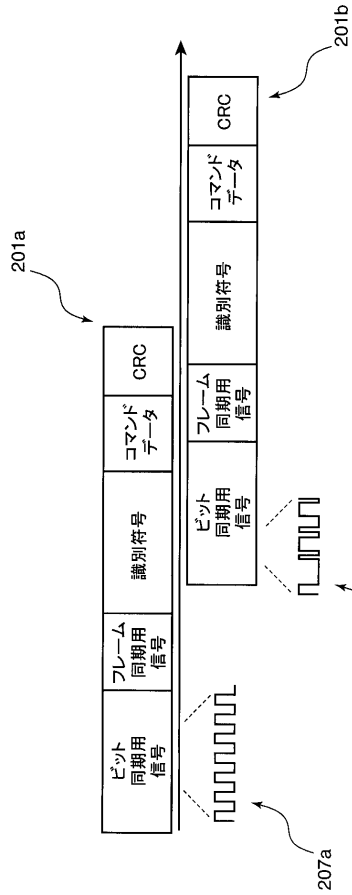
【図1】



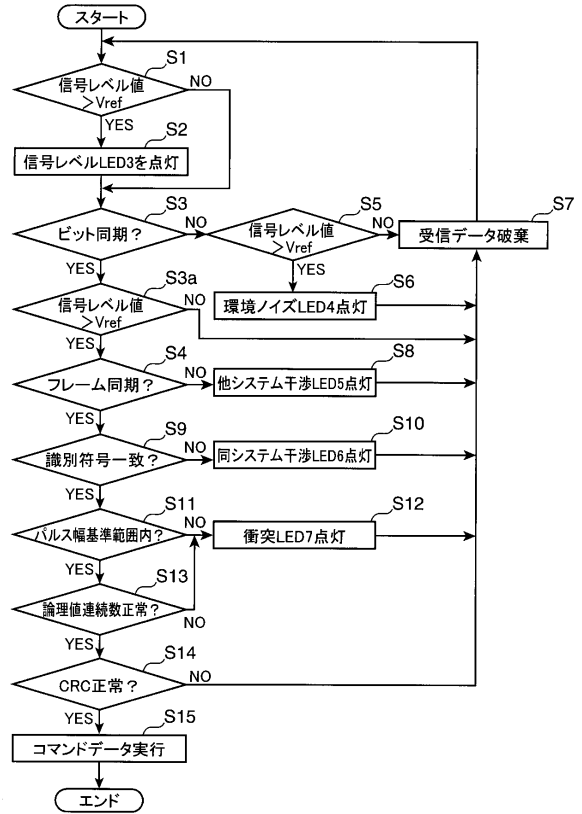
【図2】



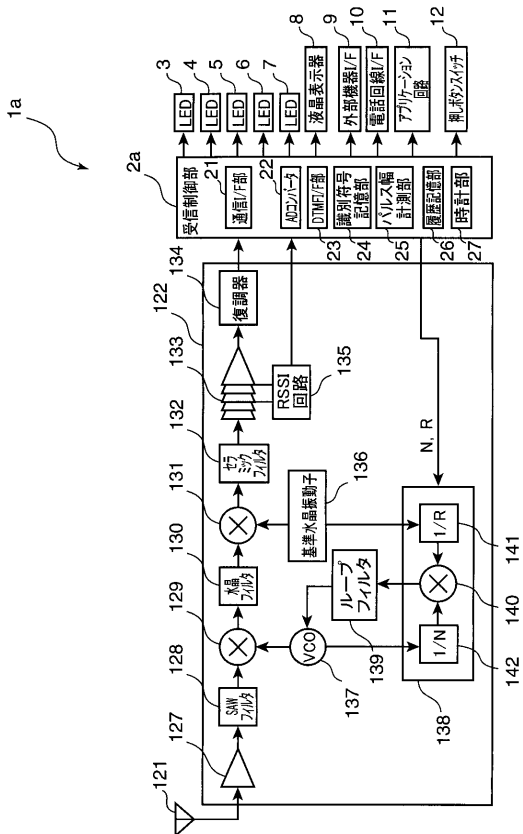
【図3】



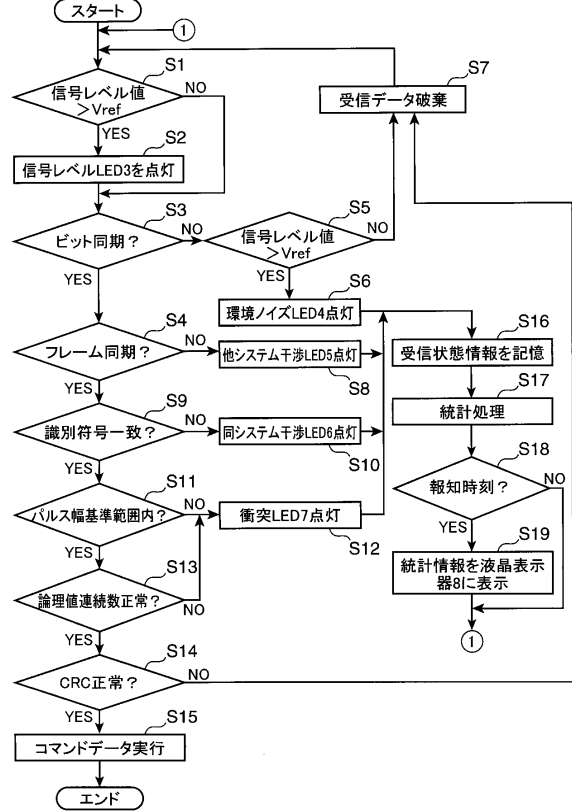
【図4】



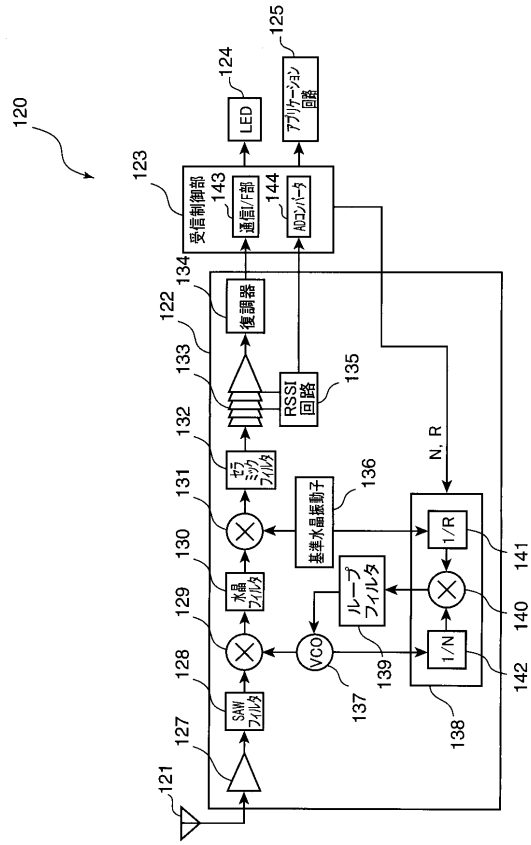
【図5】



【図6】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉木 和久
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 茂住 巖
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

審査官 甲斐 哲雄

- (56)参考文献 特開平09-130339(JP,A)
特開平07-152430(JP,A)
特開平10-313477(JP,A)
特開2000-138606(JP,A)
特開平05-175919(JP,A)
特開平01-183930(JP,A)
特開平10-032566(JP,A)
特開2002-076993(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 17/00
H04B 1/16
H04B 7/26
H04B 1/10