

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5115938号
(P5115938)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 B 17/00 (2006.01) H O 4 B 17/00 M

請求項の数 10 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2010-40954 (P2010-40954) | (73) 特許権者 | 000000572 アンリツ株式会社 神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 |
| (22) 出願日 | 平成22年2月25日(2010.2.25) | (74) 代理人 | 100119677 弁理士 岡田 賢治 |
| (65) 公開番号 | 特開2011-176766 (P2011-176766A) | (74) 代理人 | 100115794 弁理士 今下 勝博 |
| (43) 公開日 | 平成23年9月8日(2011.9.8) | (72) 発明者 | 細谷 晴彦 神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 アンリツ株式会社内 |
| 審査請求日 | 平成23年3月9日(2011.3.9) | (72) 発明者 | 東久保 理江子 神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 アンリツ株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 混信判定回路及び混信判定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力信号の振幅確率分布を測定するAPD (Amplitude Probability Distribution) 測定部(31)と、

前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布情報を格納するデータベース部(32)と、

前記APD測定部の測定する振幅確率分布から得られる測定情報と前記データベース部に格納されている振幅確率分布情報とを比較する比較部(33)と、

前記比較部の比較結果を取得し、取得した比較結果を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定する判定部(34)と、

を備える混信判定回路。

【請求項2】

前記データベース部は、前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布の所定の時間確率での振幅値を、前記振幅確率分布情報として格納し、

前記比較部は、前記APD測定部の測定する振幅確率分布の前記所定の時間確率での振幅値を前記測定情報として取得し、取得した前記振幅値と前記データベース部に格納されている前記振幅値との前記所定の時間確率での振幅値の差を算出し、

前記判定部は、前記比較部の算出する差の大小を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定す

る

ことを特徴とする請求項 1 に記載の混信判定回路。

【請求項 3】

前記データベース部は、前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布の所定の時間確率での振幅値を、前記振幅確率分布情報として格納し、

前記比較部は、前記 A P D 測定部の測定する振幅確率分布の前記所定の時間確率での振幅値を前記測定情報として取得し、取得した前記振幅値と前記データベース部に格納されている前記振幅値との相関係数を算出し、

前記判定部は、前記比較部の算出する相関係数が 1 又は - 1 に近いかなかをを用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているかなかを判定することによって混信が発生しているかなかを判定する

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の混信判定回路。

【請求項 4】

前記データベース部は、前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を前記振幅確率分布情報として格納し、

前記比較部は、前記 A P D 測定部の測定する振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を前記測定情報として取得し、取得した前記係数と前記データベース部に格納されている前記係数との各次数の差を算出し、

前記判定部は、前記比較部の算出する差の大小を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているかなかを判定することによって混信が発生しているかなかを判定する

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の混信判定回路。

【請求項 5】

前記判定部の判定結果を出力する請求項 1 から 4 のいずれかに記載の混信判定回路 (2 1) と、

前記混信判定回路から一致している旨の判定結果が出力されると予め定められた変調方式を用いた前記入力信号の復調を行い、前記混信判定回路から一致していない旨の判定結果が出力されると前記予め定められた変調方式を用いた前記入力信号の復調を停止する復調回路 (2 2) と、

30

を備える復調装置。

【請求項 6】

入力信号の振幅確率分布を測定する A P D (A m p l i t u d e P r o b a b i l i t y D i s t r i b u t i o n) 測定手順 (S 1 0 1) と、

前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布情報を参照し、前記 A P D 測定手順で測定した振幅確率分布から得られる測定情報と前記振幅確率分布情報とを比較し、前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているかなかを判定することによって混信が発生しているかなかを判定する判定手順 (S 1 0 2) と、

を順に有する混信判定方法。

【請求項 7】

40

前記判定手順において、前記振幅確率分布情報として前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布の所定の時間確率での振幅値を参照し、前記測定情報として前記 A P D 測定手順で測定した振幅確率分布の前記所定の時間確率での振幅値を取得し、取得した前記振幅値と参照した前記振幅値との前記所定の時間確率での振幅値の差を算出することで比較し、算出する差の大小を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているかなかを判定することによって混信が発生しているかなかを判定する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の混信判定方法。

【請求項 8】

前記判定手順において、前記振幅確率分布情報として前記入力信号の変調方式に対応し

50

た混信が発生していない場合の振幅確率分布の所定の時間確率での振幅値を参照し、前記測定情報と前記 A P D 測定手順で測定した振幅確率分布の前記所定の時間確率での振幅値を取得し、取得した前記振幅値と参照した前記振幅値との相関係数を算出することで比較し、算出する相関係数が 1 又は - 1 に近いかな否かをを用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているかな否かを判定することによって混信が発生しているかな否かを判定する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の混信判定方法。

【請求項 9】

前記判定手順において、前記振幅確率分布情報として前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を参照し、前記測定情報と前記 A P D 測定手順で測定した振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を取得し、取得した各次数の係数と参照した各次数の係数の差を算出することで比較し、算出する差の大小を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているかな否かを判定することによって混信が発生しているかな否かを判定する

10

ことを特徴とする請求項 6 に記載の混信判定方法。

【請求項 10】

請求項 6 から 9 のいずれかに記載の混信判定方法と、

前記判定手順において一致している場合には予め定められた変調方式を用いた前記入力信号の復調を行い、前記判定手順において一致していない場合には前記予め定められた変調方式を用いた前記入力信号の復調を停止する復調手順 (S 1 0 3) と、

20

を順に有する復調方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、混信判定回路及び混信判定方法に関し、特に簡易な方法で混信を判定するための混信判定回路及び混信判定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

通信端末を用いた無線通信においては、複数の通信端末が同一周波数で通信を行おうとする場合がある。このような場合、混信が発生し、通信端末は無線通信を正常に行うことができなくなる。

30

【0003】

混信しているかな否かを判定する方法に、無線信号のスペクトラムを測定する方法がある。しかし、同一周波数で通信をした場合に発生する混信は、無線信号のスペクトラムを測定しても判定することができない。

【0004】

そこで、混信を避けるために、監視する電波と送信する電波とが同一チャンネル干渉を発生しているかな否かを判断するシステムが提案されている (例えば、特許文献 1 参照。)

【0005】

特許文献 1 のシステムは、基準エラーレートと受信信号レベルとが設定されている判定値テーブルを備える。そして、受信信号レベルが、判定値テーブルの受信信号レベル以上である場合は、外部より受信信号レベルの高い信号を受信していると判定する。すなわち、同一チャンネル干渉が発生していると判断する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 1 0 3 0 1 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0007】

特許文献1のシステムは、基準エラーレートを測定しなければならないため、無線信号を復調しなければならない。このため、混信が発生しているか否かを簡便に判定することができなかった。

【0008】

そこで、本発明は、混信が発生しているか否かを簡便に判定することができる混信判定回路、復調装置、混信判定方法及び復調方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

無線通信においては、妨害電磁波の測定のために、APD (Amplitude Probability Distribution) すなわち振幅確率分布の測定が行われている。発明者らは、混信が発生しているときと発生していないときとは、振幅確率分布が異なることを発見した。この発見に基づき、本発明は、混信が発生しているか否かを判定することを特徴とする。

【0010】

上記目的を達成するために、本願発明の混信判定回路は、入力信号の振幅確率分布を測定するAPD (Amplitude Probability Distribution) 測定部(31)と、前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布情報を格納するデータベース部(32)と、前記APD測定部の測定する振幅確率分布から得られる測定情報と前記データベース部に格納されている振幅確率分布情報とを比較する比較部(33)と、前記比較部の比較結果を取得し、取得した比較結果を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定する判定部(34)と、を備える。

【0011】

APD測定部を備えるため、入力信号の振幅確率分布を測定することができる。データベース部に混信が発生していない場合の振幅確率分布情報を格納しておけば、混信が発生したときに、測定情報と振幅確率分布情報にずれが生じる。比較部及び判定部は、このずれが生じたか否かを判定する。これにより、本発明に係る混信判定回路は、混信が発生していることを判定することができる。ここで、本発明に係る混信判定回路は、APDを用いており、入力信号を復調する必要がない。したがって、本発明に係る混信判定回路は、混信が発生しているか否かを簡便に判定することができる。

【0012】

本願発明の混信判定回路では、前記データベース部は、前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布の所定の時間確率での振幅値を、前記振幅確率分布情報として格納し、前記比較部は、前記APD測定部の測定する振幅確率分布の前記所定の時間確率での振幅値を前記測定情報として取得し、取得した前記振幅値と前記データベース部に格納されている前記振幅値との前記所定の時間確率での振幅値の差を算出し、前記判定部は、前記比較部の算出する差の大小を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定してもよい。

本発明により、比較部及び判定部は、測定情報と振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することができる。振幅確率分布の振幅値を用いるため、比較部の演算量を少なくすることができる。

【0013】

本願発明の混信判定回路では、前記データベース部は、前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布の所定の時間確率での振幅値を、前記振幅確率分布情報として格納し、前記比較部は、前記APD測定部の測定する振幅確率分布の前記所定の時間確率での振幅値を前記測定情報として取得し、取得した前記振幅値と前記データベース部に格納されている前記振幅値との相関係数を算出し、前記判定部は、前記比較部の算出する相関係数が1又は-1に近いか否かを用いて前記測定情報と前記振幅確

10

20

30

40

50

率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定してもよい。

本発明により、比較部及び判定部は、測定情報と振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することができる。振幅確率分布の振幅値を用いるため、比較部の演算量を少なくすることができる。また、相関係数を用いるため、測定情報と線形関係が強い振幅確率分布情報を選択することができる。

【0014】

本願発明の混信判定回路では、前記データベース部は、前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を前記振幅確率分布情報として格納し、前記比較部は、前記APD測定部の測定する振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を前記測定情報として取得し、取得した前記係数と前記データベース部に格納されている前記係数との各次数の差を算出し、前記判定部は、前記比較部の算出する差の大小を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定してもよい。

10

本発明により、比較部及び判定部は、測定情報と振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することができる。また、振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を用いるため、比較部及び判定部の比較するパラメータを少なくすることができる。

【0015】

上記目的を達成するために、本願発明の復調装置は、前記判定部の判定結果を出力する本発明に係る混信判定回路(21)と、前記混信判定回路から一致している旨の判定結果が出力されると予め定められた変調方式を用いた前記入力信号の復調を行い、前記混信判定回路から一致していない旨の判定結果が出力されると前記予め定められた変調方式を用いた前記入力信号の復調を停止する復調回路(22)と、を備える。

20

【0016】

本発明に係る混信判定回路を備えるため、復調処理を行うことなく混信の発生を判定することができる。これにより、本発明に係る復調装置は、混信が発生しているか否かを簡便に判定することができる。本発明に係る復調装置は、さらに復調回路を備えるため、混信が発生している場合には入力信号の復調処理を停止することができる。

【0017】

上記目的を達成するために、本願発明の混信判定方法は、入力信号の振幅確率分布を測定するAPD(Amplitude Probability Distribution)測定手順(S101)と、前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布情報を参照し、前記APD測定手順で測定した振幅確率分布から得られる測定情報と前記振幅確率分布情報とを比較し、前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定する判定手順(S102)と、を順に有する。

30

【0018】

APD測定手順を実行するため、入力信号の振幅確率分布を測定することができる。混信が発生していない場合の振幅確率分布情報を参照すれば、混信が発生したときに、測定情報と振幅確率分布情報にずれが生じる。判定手順においては、このずれが生じたか否かを判定する。これにより、本発明に係る混信判定方法は、混信が発生していることを判定することができる。ここで、本発明に係る混信判定方法は、APDを用いており、入力信号を復調する必要がない。したがって、本発明に係る混信判定方法は、混信が発生しているか否かを簡便に判定することができる。

40

【0019】

本願発明の混信判定方法では、前記判定手順において、前記振幅確率分布情報として前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布の所定の時間確率での振幅値を参照し、前記測定情報として前記APD測定手順で測定した振幅確率分布の前記所定の時間確率での振幅値を取得し、取得した前記振幅値と参照した前記振幅値との前記所定の時間確率での振幅値の差を算出することで比較し、算出する差の大小を用

50

いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定してもよい。

本発明により、判定手順において、測定情報と振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することができる。振幅確率分布の振幅値を用いるため、判定手順における演算量を少なくすることができる。

【0020】

本願発明の混信判定方法では、前記判定手順において、前記振幅確率分布情報として前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布の所定の時間確率での振幅値を参照し、前記測定情報と前記APD測定手順で測定した振幅確率分布の前記所定の時間確率での振幅値を取得し、取得した前記振幅値と参照した前記振幅値との相関係数を算出することで比較し、算出する相関係数が1又は-1に近いか否かを用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定してもよい。

10

本発明により、判定手順において、測定情報と振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することができる。振幅確率分布の振幅値を用いるため、判定手順における演算量を少なくすることができる。また、相関係数を用いるため、測定情報と線形関係が強い振幅確率分布情報を選択することができる。

【0021】

本願発明の混信判定方法では、前記判定手順において、前記振幅確率分布情報として前記入力信号の変調方式に対応した混信が発生していない場合の振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を参照し、前記測定情報と前記APD測定手順で測定した振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を取得し、取得した各次数の係数と参照した各次数の係数の差を算出することで比較し、算出する差の大小を用いて前記測定情報と前記振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することによって混信が発生しているか否かを判定してもよい。

20

本発明により、判定手順において、測定情報と振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定することができる。また、振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を用いるため、比較するパラメータを少なくすることができる。

【0022】

本願発明の復調方法では、本発明に係る混信判定方法と、前記判定手順において一致している場合には予め定められた変調方式を用いた前記入力信号の復調を行い、前記判定手順において一致していない場合には前記予め定められた変調方式を用いた前記入力信号の復調を停止する復調手順(S103)と、を順に有する。

30

【0023】

本発明に係る復調方法は、本発明に係る混信判定方法を有するため、復調処理を行うことなく混信が発生しているか否かを判定することができる。これにより、本発明に係る復調方法は、混信が発生しているか否かを簡便に判定することができる。また、本発明に係る復調方法は、さらに復調手順を有するため、混信が発生している場合には入力信号の復調処理を停止することができる。

【0024】

なお、上記各発明は、可能な限り組み合わせることができる。

40

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、混信が発生しているか否かを簡便に判定することができる混信判定回路、復調装置、混信判定方法及び復調方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本実施形態に係る通信装置の一例を示す。

【図2】振幅確率分布の一例を示す。

【図3】本実施形態に係る復調方法の一例を示すフローチャートである。

50

【図4】振幅確率分布情報 I_R 及び測定情報が振幅確率分布の振幅値である場合のパラメータの一例を示す。

【図5】振幅確率分布情報 I_R 及び測定情報が振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数である場合のパラメータの一例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0027】

添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は本発明の実施例であり、本発明は、以下の実施形態に制限されるものではない。なお、本明細書及び図面において符号が同じ構成要素は、相互に同一のものを示すものとする。

【0028】

図1に、本実施形態に係る通信装置の一例を示す。通信装置101は、アンテナ11と、復調装置12と、を備える。アンテナ11は、無線信号 S_R を受信して電気信号 S_K を復調装置12に出力する。復調装置12は、電気信号 S_K を復調する。

【0029】

復調装置12は、混信判定回路21と、復調回路22と、を備える。混信判定回路21は、混信が発生しているか否かを判定して判定結果 I_A を出力する。復調回路22は、混信が発生していない旨の判定結果 I_A であれば電気信号 S_K の復調を継続し、混信が発生している旨の判定結果 I_A であれば電気信号 S_K の復調を中止する。

【0030】

混信判定回路21は、APD測定部31と、データベース部32と、比較部33と、判定部34と、信号有無検出部35と、を備える。信号有無検出部35は、電気信号 S_K の入力があったか否かを判定し、電気信号 S_K の入力があったかときはその旨をAPD測定部31に通知する。APD測定部31は、信号有無検出部35からの通知を受けて、入力信号すなわち電気信号 S_K の振幅確率分布 I_M を測定して出力する。

【0031】

データベース部32は、変調方式に対応した振幅確率分布情報 I_R を格納する。比較部33は、APD測定部31の測定する振幅確率分布 I_M から得られる測定情報とデータベース部32に格納されている振幅確率分布情報 I_R を比較し、比較結果 I_A を出力する。判定部34は、比較部33の比較結果 I_A を取得し、取得した比較結果 I_A を用いて測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致しているか否かを判定する。

【0032】

図2に、振幅確率分布の一例を示す。振幅確率分布情報 I_R は、例えば、時間確率(%)に対する振幅値(dB)である。ここで、時間確率は、振幅確率とも呼ばれるが、本願では時間確率と呼ぶ。混信が発生していないとき、振幅確率分布は曲線 L_1 及び曲線 L_2 のような変化を示す。曲線 L_1 及び L_2 は、同一の周波数かつ同一の変調方式で変調された無線信号の振幅確率分布である。曲線 L_1 及び曲線 L_2 は完全に一致している。一方、混信が発生しているとき、振幅確率分布は曲線 L_M のような変化を示す。曲線 L_M の振幅値は、時間確率が0.001%以上60%以下の範囲及び時間確率が95%以上99%以下の範囲において、曲線 L_1 及び曲線 L_2 の振幅値と異なる。振幅確率分布情報 I_R には、混信が発生していない曲線 L_1 又は曲線 L_2 を用いる。

【0033】

図2に示す振幅確率分布の試験条件は以下のとおりである。送信側の条件は、情報源が15段の擬似ランダム符号、シンボルレートが0.4kHz、1ビットあたりの信号対雑音比が40dB、変調方式が / 4シフトQPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、ロールオフ率が0.5である。受信側の条件は、AD変換時のサンプリング周波数が16kHz、APD測定時の分解能帯域幅が1kHz、サンプルの長さが500msである。

【0034】

振幅確率分布情報 I_R は、比較部33の比較方法によって異なる。比較部33が振幅確率分布の振幅値を比較する場合、振幅確率分布情報 I_R は、例えば、図2に示す曲線 L_1

10

20

30

40

50

又は曲線 L_2 の所定の時間確率での振幅値である。所定の時間確率は任意であり、例えば、0.1%、1%、5%、10%、20%、30%、40%、98%、99%である。

【0035】

比較部33が振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数を比較する場合、振幅確率分布情報 I_R は、例えば、図2に示す曲線 L_1 又は曲線 L_2 を多項式で表した各次数の係数である。

【0036】

通信装置101は、本実施形態に係る復調方法を実行する。図3は、本実施形態に係る復調方法の一例を示すフローチャートである。本実施形態に係る復調方法は、APD測定手順S101と、判定手順S102と、復調手順S103と、を順に有する。本実施形態に係る混信判定方法は、APD測定手順S101と、判定手順S102と、を順に有する。

10

【0037】

APD測定手順S101では、APD測定部31が、入力信号すなわち電気信号 S_K の振幅確率分布 I_M を測定して出力する。

【0038】

判定手順S102では、比較部33が、データベース部32に格納されている振幅確率分布情報 I_R を参照し、APD測定手順S101で測定した振幅確率分布 I_M から得られる測定情報と振幅確率分布情報 I_R を比較する。そして、判定部34が、測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致しているか否かを判定する。

20

【0039】

図4に、振幅確率分布情報 I_R 及び測定情報が振幅確率分布の振幅値である場合のパラメータの一例を示す。この場合、混信判定回路21は、例えば以下のように動作する。

【0040】

比較部33は、データベース部32に格納されている所定の時間確率 i での振幅値 A_i を参照する。そして、比較部33は、APD測定部31の測定する振幅確率分布 I_M の所定の時間確率 i での振幅値 B_i を測定情報として取得する。そして、データベース部32に格納されている振幅値 A_i と測定情報として取得した振幅値 B_i との所定の時間確率 i での振幅値の差 D_i を算出する。

【数1】

30

$$D_i = |A_i - B_i|$$

【0041】

差 D_i は、複数の時間確率 i について算出する。そして、判定部34は、算出する差 D_i の大小を用いて測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致しているか否かを判定する。

【0042】

例えば、比較部33は、各時間確率 i の差 D_i の和 S_A を算出する。

【数2】

$$S_A = \sum_i D_i$$

40

【0043】

そして、判定部34は、和 S_A が予め定めた一定値未満である場合は測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致していると判定し、和 S_A が予め定めた一定値以上である場合は測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致していないと判定する。

【0044】

時間確率での振幅値を振幅確率分布情報 I_R とすることで、APD測定部31の測定する振幅確率分布 I_M の振幅値をそのまま比較することができる。このため、簡易な計算により比較部33における演算量を少なくすることができる。

【0045】

なお、振幅値の差 D_i は、振幅値 A_i と振幅値 B_i との距離であってもよい。この場合

50

、比較部 33 は、振幅値 A_i と振幅値 B_i との距離計算を行う。判定部 34 は、比較部 33 の算出する距離の大小を用いて測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致しているか否かを判定する。距離計算においては、強調したい係数に重み付けを行う計算を実行してもよい。

【0046】

和 S_A は、APD 測定部 31 に入力される電気信号 S_K の振幅値の大小の影響を直接受ける。そのため、APD 測定部 31 の出力する振幅確率分布 I_M の重心が一定値になるように、比較部 33 は、APD 測定部 31 の出力する振幅確率分布 I_M の振幅値を移動させる補正を行ってもよい。

【0047】

図 4 に示すように、振幅確率分布情報 I_R 及び測定情報が振幅値である場合、混信判定回路 21 は、例えば以下のように動作する。比較部 33 は、データベース部 32 に格納されている変調方式に対応した振幅確率分布の所定の時間確率 i での振幅値 A_i を参照する。そして、比較部 33 は、APD 測定部 31 の測定する振幅確率分布 I_M の所定の時間確率 i での振幅値 B_i を測定情報として取得する。そして、比較部 33 は、データベース部 32 に格納されている振幅値 A_i のなかから、測定情報として取得した振幅値 B_i との相関係数 R を算出する。

【0048】

【数 3】

$$R = \frac{\sum_i (A_i - A_a)(B_i - B_a)}{\sqrt{\sum_i (A_i - A_a)^2} \sqrt{\sum_i (B_i - B_a)^2}}$$

ここで、 A_a は振幅値 A_i の相加平均であり、 B_a は振幅値 B_i の相加平均である。

【0049】

判定部 34 は、比較部 33 の算出する相関係数 R が 1 又は -1 に近いかなんかをを用いて測定情報と振幅確率分布情報が一致しているか否かを判定する。例えば、1 に近い正の整数を定数 C に設定する。定数 C は、混信が発生しているか否かを判定できる任意の数に設定することができる。そして、 $-1 - C < R < -1$ 又は $C < R < 1$ を満たす場合は測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致していると判定する。一方、 $-C < R < C$ を満たす場合は測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致していないと判定する。

【0050】

時間確率での振幅値を振幅確率分布情報 I_R とすることで、APD 測定部 31 の測定する振幅確率分布 I_M の振幅値をそのまま比較することができる。このため、簡易な計算により比較部 33 における演算量を少なくすることができる。

【0051】

図 5 に、振幅確率分布情報 I_R 及び測定情報が振幅確率分布を多項式で表したときの各次数の係数である場合のパラメータの一例を示す。振幅確率分布情報 I_R が $A(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$ で表され、測定情報が $B(x) = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + \dots + b_n x^n$ で表される場合、混信判定回路 21 は、例えば以下のように動作する。

【0052】

比較部 33 は、データベース部 32 に格納されている各次数 j の係数 a_j を参照する。そして、比較部 33 は、APD 測定部 31 の測定する振幅確率分布 I_M を多項式で表したときの各次数 j の係数 b_j を測定情報として取得する。そして、比較部 33 は、各次数の係数の差 d_j を算出する。

【数 4】

$$d_j = a_j - b_j$$

【0053】

10

20

30

40

50

そして、判定部 34 は、比較部 33 の算出する差 d_j の大小を用いて測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致しているか否かを判定する。例えば、差 d_j の和 S_j をとる。

【数 5】

$$S_j = \sum_{j=0}^n d_j$$

【0054】

この和 S_j が予め定めた一定値未満である場合は測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致していると判定し、和 S_j が予め定めた一定値以上である場合は測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致していないと判定する。

10

【0055】

なお、各次数の係数の差 d_i は、係数 a_j と係数 b_j との距離であってもよい。この場合、比較部 33 は、係数 a_j と係数 b_j との距離計算を行う。判定部 34 は、比較部 33 の算出する距離の大小を用いて測定情報と振幅確率分布情報 I_R が一致しているか否かを判定する。距離計算においては、強調したい係数に重み付けを行う計算を実行してもよい。

【0056】

振幅確率分布情報 I_R を各次数の係数とすることで、測定情報に最も一致する振幅確率分布情報 I_R を選択する際に使用するパラメータを少なくすることができる。これにより、測定情報に最も一致する振幅確率分布情報 I_R の選択を、容量の小さなメモリを用いて行うことができる。

20

【0057】

復調手順 S103 では、復調回路 22 が、判定手順 S102 において一致している場合には予め定められた変調方式を用いた入力信号の復調を行い、判定手順 S102 において一致していない場合には予め定められた変調方式を用いた入力信号の復調を停止する。

【0058】

以上説明したように、混信判定回路 21 は、APD 測定手順 S101 及び判定手順 S102 を実行することで、復調処理を行うことなく混信が発生を判定することができる。本実施形態に係る混信判定回路 21 は、振幅確率分布を用いて混信が発生しているか否かを判定するため、簡易な構成の回路を用いて短時間で混信が発生しているか否かを判定することができる。また、APD を用いているため、欠測率がなく、混信状態の検出に有効である。さらに、APD を用いているため、独立主成分分析手法で仮定した統計的独立性を考慮する必要もなく、混信状態の検出に有効である。

30

【0059】

以上説明したように、通信装置 101 及び復調装置 21 は、APD 測定手順 S101 及び判定手順 S102 を実行することで、混信判定回路 21 と同様に、復調処理を行うことなく混信が発生しているか否かを判定することができる。

【0060】

また、通信装置 101 及び復調装置 21 は、さらに復調手順 S103 を実行することで、混信が発生しているときは復調を停止することができる。これにより、無線信号 S_R の復調を効率的に行うことができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は情報通信産業に利用することができる。

【符号の説明】

【0062】

11：アンテナ

12：復調装置

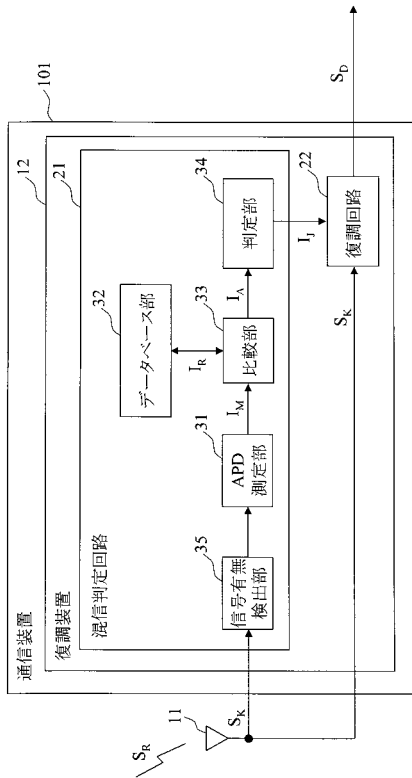
21：混信判定回路

22：復調回路

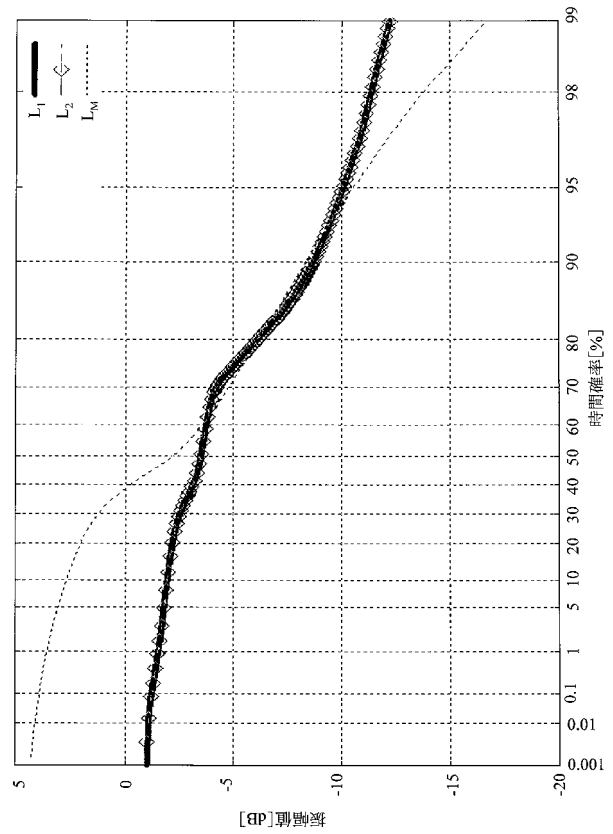
50

- 3 1 : A P D 測定部
- 3 2 : データベース部
- 3 3 : 比較部
- 3 4 : 判定部
- 3 5 : 信号有無検出部
- 1 0 1 : 通信装置

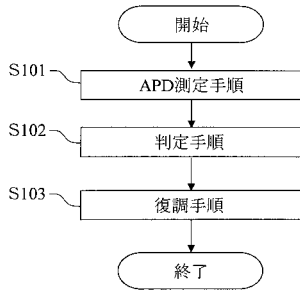
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

| 時間確率i | 振幅値A _i | 振幅値B _i | 差D _i |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0.001 | A _{0.001} | B _{0.001} | D _{0.001} |
| 0.01 | A _{0.01} | B _{0.01} | D _{0.01} |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 98 | A ₉₈ | B ₉₈ | D ₉₈ |
| 99 | A ₉₉ | B ₉₉ | D ₉₉ |

【 図 5 】

| 係数j | 振幅値a _j | 振幅値b _j | 差d _j |
|--------|-------------------|-------------------|------------------|
| 0次 | a ₀ | b ₀ | d ₀ |
| 1次 | a ₁ | b ₁ | d ₁ |
| 2次 | a ₂ | b ₂ | d ₂ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| (n-1)次 | a _{n-1} | b _{n-1} | d _{n-1} |
| n次 | a _n | b _n | d _n |

フロントページの続き

(72)発明者 論手 素直
神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 アンリツ株式会社内

審査官 佐藤 敬介

(56)参考文献 特開2009-159319(JP,A)
特開2000-286908(JP,A)
特開2003-284854(JP,A)
特開平10-170574(JP,A)
特開2008-028666(JP,A)
特開平09-218230(JP,A)
特開2003-009229(JP,A)
特開2009-158319(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 17/00