

(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2010-263429

(P2010-263429A)

(43) 公開日 平成22年11月18日(2010.11.18)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
H04B	1/16	(2006.01)	H04B	1/16	R	5K052
H04B	1/10	(2006.01)	H04B	1/10	B	5K061

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-112926 (P2009-112926)
 (22) 出願日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (71) 出願人 506227884
 三洋半導体株式会社
 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 平 正明
 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
 三洋半導体株式会社内
 (72) 発明者 須藤 雅哉
 神奈川県相模原市西橋本5-4-12 株式会社アルプス技研社内

最終頁に続く

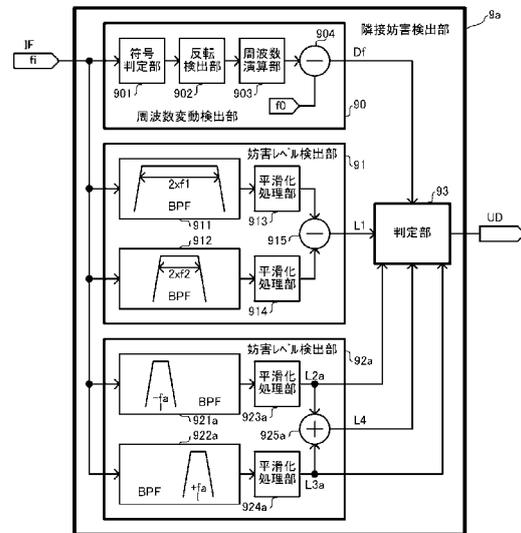
(54) 【発明の名称】 受信装置

(57) 【要約】

【課題】 隣接妨害信号の有無の判定に要する時間を短縮する。

【解決手段】 受信信号の周波数と希望信号の周波数 f_0 との周波数差 Df を検出する周波数変動検出部と、 f_0 を中心とする互いに帯域幅が異なる通過帯域を有する第1, 2 BPF をそれぞれ通過した受信信号の振幅レベルの差を L_1 として出力する第1 妨害レベル検出部と、 $f_0 - f_a$, $f_0 + f_a$ を中心とする通過帯域をそれぞれ有する第3, 4 BPF をそれぞれ通過した受信信号の振幅レベルを L_2a , L_3a として出力するとともに、 L_2a , L_3a の和を L_4 として出力する第2 妨害レベル検出部と、 $|Df|$ が所定の基準値以上である場合に、 L_4 に応じて隣接妨害信号が存在する有妨害状態であるか否かを判定し、有妨害状態であると判定したときには、 Df , L_4 の少なくとも一方に応じて L_1 , L_2a , L_3a のうちの何れか1つを選択して出力する判定部と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受信信号の周波数と受信対象である希望信号の周波数との周波数差を検出する周波数変動検出部と、

前記希望信号の周波数を中心とする互いに帯域幅が異なる通過帯域を有する第 1 および第 2 の帯域通過フィルタを含み、前記受信信号のうち前記第 1 および第 2 の帯域通過フィルタをそれぞれ通過した信号の振幅レベルの差を第 1 の妨害レベルとして出力する第 1 の妨害レベル検出部と、

前記希望信号の周波数より所定の周波数だけ低い周波数および高い周波数を中心とする通過帯域をそれぞれ有する第 3 および第 4 の帯域通過フィルタを含み、前記受信信号のうち前記第 3 および第 4 の帯域通過フィルタをそれぞれ通過した信号の振幅レベルを第 2 および第 3 の妨害レベルとして出力するとともに、前記第 2 および第 3 の妨害レベルの和を第 4 の妨害レベルとして出力する 1 つまたは複数の第 2 の妨害レベル検出部と、

前記周波数差の絶対値が所定の基準値以上である場合に、前記第 4 の妨害レベルに応じて隣接妨害信号が存在する有妨害状態であるか否かを判定し、前記有妨害状態であると判定したときには、前記周波数差および前記第 4 の妨害レベルの少なくとも一方に応じて前記第 1 ないし第 3 の妨害レベルのうちの何れか 1 つを選択して出力する判定部と、

を有することを特徴とする受信装置。

【請求項 2】

前記判定部は、前記周波数差の絶対値が前記基準値以上であり、かつ、前記第 4 の妨害レベルが第 1 の基準レベルより高い場合に、前記有妨害状態であると判定しつつ、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 1 の基準レベルより高い第 2 の基準レベルより高いときには、前記第 1 の妨害レベルを出力し、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 2 の基準レベル以下であり、かつ、前記受信信号の周波数が前記希望信号の周波数より低いときには、前記第 2 の妨害レベルを出力し、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 2 の基準レベル以下であり、かつ、前記受信信号の周波数が前記希望信号の周波数より高いときには、前記第 3 の妨害レベルを出力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】

前記複数の第 2 の妨害レベル検出部を有し、

前記所定の周波数は、前記複数の第 2 の妨害レベル検出部ごとに異なり、

前記第 4 の妨害レベルは、前記複数の第 2 の妨害レベル検出部からそれぞれ出力される前記第 2 および第 3 の妨害レベルの和のうち最大のレベルであり、

前記判定部は、前記周波数差の絶対値が前記基準値以上であり、かつ、前記第 4 の妨害レベルが第 1 の基準レベルより高い場合に、前記有妨害状態であると判定しつつ、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 1 の基準レベルより高い第 2 の基準レベルより高いときには、前記第 1 の妨害レベルを出力し、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 2 の基準レベル以下であり、かつ、前記受信信号の周波数が前記希望信号の周波数より低いときには、前記複数の第 2 の妨害レベル検出部からそれぞれ出力される前記第 2 の妨害レベルのうち最大のレベルを出力し、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 2 の基準レベル以下であり、かつ、前記受信信号の周波数が前記希望信号の周波数より高いときには、前記複数の第 2 の妨害レベル検出部からそれぞれ出力される前記第 3 の妨害レベルのうち最大のレベルを出力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 4】

前記判定部は、前記複数の第 2 の妨害レベル検出部からそれぞれ出力される前記第 2 または第 3 の妨害レベルのうち最大のレベルを出力する場合には、前記最大のレベルである前記第 2 または第 3 の妨害レベルを出力した前記第 2 の妨害レベル検出部の前記所定の周波数に応じた係数を乗じて出力することを特徴とする請求項 3 に記載の受信装置。

【請求項 5】

前記判定部は、前記周波数差の絶対値が前記基準値以上であり、かつ、前記第 4 の妨害レベルが第 1 の基準レベルより高い場合に、前記有妨害状態であると判定しつつ、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 1 の基準レベルより高い第 2 の基準レベルより高いときには、前記第 1 の妨害レベルを出力し、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 2 の基準レベル以下であり、かつ、前記受信信号の周波数が前記希望信号の周波数より低いときには、前記第 2 の妨害レベルを出力し、

前記第 4 の妨害レベルが前記第 2 の基準レベル以下であり、かつ、前記受信信号の周波数が前記希望信号の周波数より高いときには、前記第 3 の妨害レベルを出力することを特徴とする請求項 1 に記載の受信装置。

10

20

30

40

50

前記判定部は、前記周波数差の絶対値が前記基準値より低い場合、または前記第4の妨害レベルが前記第1の基準レベル以下の場合に、前記有妨害状態でないと判定しつつ、前記第1ないし第3の妨害レベルのうち最小のレベルを選択して出力することを特徴とする請求項2ないし請求項4の何れかに記載の受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、受信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信において、受信信号は、一般に、フィルタ処理、周波数変換処理、増幅処理などを経たうえで、ベースバンド信号に復調される。また、無線通信における通信品質を向上させるため、受信信号の電界強度や妨害信号の有無などの受信状態を検出し、当該受信状態に応じてフィルタ処理や増幅処理などの特性を制御する受信装置が一般に知られている。

【0003】

例えば、特許文献1の図2では、広狭帯域差分方式による第1方式隣接妨害検出部と、隣接帯域加算方式による第2方式隣接妨害検出部とを用いて、隣接妨害信号を検出する隣接妨害検出部が開示されている。また、特許文献1の図14では、隣接帯域差分方式による第3方式隣接妨害検出部をさらに用いることによって、希望信号の変調度が高い場合の誤判定を防止することができる隣接妨害検出部が開示されている。さらに、特許文献1においては、隣接妨害検出部における検出結果に応じて、フィルタ処理の特性やステレオ復調部におけるステレオセパレーション（分離度）を制御する放送受信装置も開示されている。

【0004】

このようにして、異なる通過帯域を有するBPF（Band-Pass Filter：帯域通過フィルタ）を組み合わせて用いることによって、隣接妨害信号を検出し、受信装置の通信品質や放送受信装置の音質を向上させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-174373号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献1の図14の隣接妨害検出部に用いられる第3方式隣接妨害検出部は、希望信号の周波数より高い隣接帯域および低い隣接帯域での振幅レベルの差分を算出するため、ベースバンド信号の周波数に対して十分に大きな時定数を有する平滑化処理部を備える必要がある。そのため、隣接妨害検出部全体の応答速度は、当該時定数によって制限され、隣接妨害信号の有無の判定に要する時間が長くなる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前述した課題を解決する主たる本発明は、受信信号の周波数と受信対象である希望信号の周波数との周波数差を検出する周波数変動検出部と、前記希望信号の周波数を中心とする互いに帯域幅が異なる通過帯域を有する第1および第2の帯域通過フィルタを含み、前記受信信号のうち前記第1および第2の帯域通過フィルタをそれぞれ通過した信号の振幅レベルの差を第1の妨害レベルとして出力する第1の妨害レベル検出部と、前記希望信号の周波数より所定の周波数だけ低い周波数および高い周波数を中心とする通過帯域をそれぞれ有する第3および第4の帯域通過フィルタを含み、前記受信信号のうち前記第3および第4の帯域通過フィルタをそれぞれ通過した信号の振幅レベルを第2および第3の妨害

10

20

30

40

50

レベルとして出力するとともに、前記第2および第3の妨害レベルの和を第4の妨害レベルとして出力する1つまたは複数の第2の妨害レベル検出部と、前記周波数差の絶対値が所定の基準値以上である場合に、前記第4の妨害レベルに応じて隣接妨害信号が存在する有妨害状態であるか否かを判定し、前記有妨害状態であると判定したときには、前記周波数差および前記第4の妨害レベルの少なくとも一方に応じて前記第1ないし第3の妨害レベルのうちの何れか1つを選択して出力する判定部と、を有することを特徴とする受信装置である。

【0008】

本発明の他の特徴については、添付図面及び本明細書の記載により明らかとなる。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によれば、隣接妨害信号の有無の判定に要する時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態における隣接妨害検出部の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1および第2実施形態における受信装置全体の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施形態における判定部の動作を説明するフローチャートである。

【図4】本発明の第2実施形態における隣接妨害検出部の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第2実施形態における判定部の動作を説明するフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

本明細書および添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

【0012】

<第1実施形態>

=== 受信装置全体の構成および動作 ===

以下、図2を参照して、本発明の第1の実施形態における受信装置全体の構成について説明する。

図2に示されている受信装置は、アンテナ1、受信部2、AD（アナログ・デジタル）変換部3、IF（Intermediate Frequency：中間周波数）増幅部4、復調部5、音声処理部6、DA（デジタル・アナログ）変換部7、スピーカ8、および隣接妨害検出部9を含んで構成されており、例えばFMラジオ放送の受信に用いられる。

30

【0013】

アンテナ1から出力されるRF（Radio Frequency：無線周波数）信号は、受信部2に入力され、受信部2の出力信号は、AD変換部3に入力されている。また、AD変換部3から出力されるIF信号は、IF増幅部4に入力されるとともに、隣接妨害検出部9にも入力されている。

【0014】

IF増幅部4の出力信号は、復調部5に入力され、復調部5から出力されるAF（Audio Frequency：音声周波数）信号は、音声処理部6に入力されている。また、音声処理部6の出力信号は、DA変換部7に入力され、DA変換部7の出力信号は、スピーカ8に入力されている。

40

【0015】

一方、隣接妨害検出部9から出力される妨害レベル判定値UDは、IF増幅部4および音声処理部6に入力されている。

【0016】

次に、本実施形態における受信装置全体の動作について説明する。

アンテナ1は、例えばFMラジオ放送の放送波を受信し、RF信号を出力する。また、受信部2は、RF信号のうち受信対象である希望信号が含まれる周波数帯域を選択的に増幅したうえで周波数変換し、BPFなどを用いてイメージ信号などを適宜除去する。さら

50

に、A D変換部 3 は、受信部 2 の出力信号をデジタル信号である I F 信号に変換して出力する。そして、I F 増幅部 4 および隣接妨害検出部 9 以降の処理は、デジタル回路やデジタル・シグナル・プロセッサなどによるデジタル信号処理となる。

【 0 0 1 7 】

I F 増幅部 4 は、I F 信号を妨害レベル判定値 U D に応じて適宜増幅する。なお、I F 増幅部 4 には、妨害レベル判定値 U D に応じて通過帯域の帯域幅が変化する B P F である I F フィルタが含まれる。また、復調部 5 は、I F 増幅部 4 によって増幅された I F 信号を復調し、A F 信号を出力する。

【 0 0 1 8 】

音声処理部 6 は、妨害レベル判定値 U D に応じて A F 信号の音量や音質を制御する。例えば、音声処理部 6 は、A F 信号を妨害レベル判定値 U D に応じたステレオセパレーション（分離度）でステレオ信号に復調するステレオ復調部や、A F 信号から妨害レベル判定値 U D に応じた遮断周波数以上の成分を除去する L P F（Low-Pass Filter：低域通過フィルタ）を含む。また、D A 変換部 7 は、音声処理部 6 の出力信号をアナログ信号に変換して出力し、さらに、スピーカ 8 は、D A 変換部 7 の出力信号を音声に変換して出力する。

10

【 0 0 1 9 】

隣接妨害検出部 9 は、I F 信号に基づいて隣接妨害信号を検出し、妨害レベル判定値 U D を出力する。なお、隣接妨害検出部 9 の動作についての詳細な説明は後述する。

【 0 0 2 0 】

＝ ＝ 隣接妨害検出部の構成 ＝ ＝

20

以下、図 1 を参照して、本実施形態における隣接妨害検出部の構成について説明する。

図 1 に示されている隣接妨害検出部 9 a は、周波数変動検出部 9 0、妨害レベル検出部 9 1、9 2 a、および判定部 9 3 を含んで構成されており、A D 変換部 3 から出力される I F 信号は、周波数変動検出部 9 0、および妨害レベル検出部 9 1、9 2 a に並列に入力されている。

【 0 0 2 1 】

周波数変動検出部 9 0 は、本実施形態では、例えば符号判定部 9 0 1、反転検出部 9 0 2、周波数演算部 9 0 3、および減算部 9 0 4 で構成されている。符号判定部 9 0 1 には、I F 信号が入力され、符号判定部 9 0 1 の出力信号は、反転検出部 9 0 2 に入力されている。また、反転検出部 9 0 2 の出力信号は、周波数演算部 9 0 3 に入力され、周波数演算部 9 0 3 の出力値は、減算部 9 0 4 に入力されている。そして、減算部 9 0 4 から出力される周波数差 D f は、判定部 9 3 に入力されている。

30

【 0 0 2 2 】

（第 1 の）妨害レベル検出部 9 1 は、例えば B P F 9 1 1、9 1 2、平滑化処理部 9 1 3、9 1 4、および減算部 9 1 5 を含んで構成されており、特許文献 1 で開示されている広帯域差分方式による第 1 方式隣接妨害検出部に相当する。（第 1 の）B P F 9 1 1 および（第 2 の）B P F 9 1 2 には、I F 信号が並列に入力され、B P F 9 1 1 および 9 1 2 の出力信号は、それぞれ平滑化処理部 9 1 3 および 9 1 4 に入力されている。また、平滑化処理部 9 1 3 および 9 1 4 の出力信号は、ともに減算部 9 1 5 に入力されている。そして、減算部 9 1 5 から出力される（第 1 の）妨害レベル L 1 は、判定部 9 3 に入力されている。

40

【 0 0 2 3 】

（第 2 の）妨害レベル検出部 9 2 a は、例えば B P F 9 2 1 a、9 2 2 a、平滑化処理部 9 2 3 a、9 2 4 a、および加算部 9 2 5 a を含んで構成されており、特許文献 1 で開示されている隣接帯域加算方式による第 2 方式隣接妨害検出部に相当する。（第 3 の）B P F 9 2 1 a および（第 4 の）B P F 9 2 2 a には、I F 信号が並列に入力され、B P F 9 2 1 a および 9 2 2 a の出力信号は、それぞれ平滑化処理部 9 2 3 a および 9 2 4 a に入力されている。また、平滑化処理部 9 2 3 a および 9 2 4 a からそれぞれ出力される（

50

第2の)妨害レベルL2aおよび(第3の)妨害レベルL3aは、いずれも判定部93に入力されている。さらに、妨害レベルL2aおよびL3aは、ともに加算部925aに入力されている。そして、加算部925aから出力される(第4の)妨害レベルL4は、判定部93に入力されている。

【0024】

判定部93から出力される妨害レベル判定値UDは、当該隣接妨害検出部9aから出力されている。

【0025】

===隣接妨害検出部の動作===

次に、本実施形態における隣接妨害検出部9aの動作について説明する。

前述したように、本実施形態の受信装置では、受信部2においてRF帯域からIF帯域に周波数変換を行っており、当該周波数変換に用いられる局部発振周波数 f_L は、RF帯域の周波数 f_d を有する希望信号を、IF帯域の周波数 $f_0 (= |f_d - f_L|)$ を有する希望信号に変換する周波数である。なお、当該IF帯域の希望信号の周波数 f_0 は、例えば10.7MHzなど、受信装置ごとに一定の値である。同様に、RF帯域の周波数 f_r を有する受信信号(RF信号)は、局部発振周波数 f_L を用いて、IF帯域の周波数 $f_i (= |f_r - f_L|)$ を有する受信信号(IF信号)に変換される。また、本実施形態の受信装置では、例えば受信部2において自動利得制御が行われ、少なくとも当該隣接妨害検出部9aに入力されるIF信号の振幅レベルは、略一定に制御されているものとする。

【0026】

周波数変動検出部90の符号判定部901は、IF信号の正負を判定し、当該正負判定結果を出力する。前述したように、本実施形態では、IF信号がデジタル信号となっているため、例えば、符号判定部901は、IF信号の符号ビットを出力することによって、正負判定結果を2値信号として出力する。

【0027】

また、反転検出部902は、符号判定部901の正負判定結果の反転を検出し、当該反転検出結果を出力する。例えば、反転検出部902は、2値信号である正負判定結果を所定のサンプリングクロックでサンプリングし、連続するサンプリング結果同士の排他的論理和を出力することによって、反転検出結果を正のパルスとして出力する。

【0028】

さらに、周波数演算部903は、反転検出部902の反転検出結果からIF信号の周波数 f_i を演算して出力する。例えば、周波数演算部903は、正のパルスである反転検出結果を単位時間Tごとに計数し、当該計数値CNに基づいて周波数 $f_i (= CN / T / 2)$ を演算する。

【0029】

そして、減算部904は、周波数 f_i から周波数 f_0 を減算し、周波数差 Df を出力する。前述したように、周波数 f_i および f_0 は、同一の局部発振周波数 f_L を用いて、受信信号および希望信号をそれぞれRF帯域からIF帯域に周波数変換した周波数であるため、当該周波数差 Df は、IF帯域における受信信号と希望信号との周波数差($f_i - f_0$)であると同時に、RF帯域における受信信号と希望信号との周波数差($f_r - f_d$)でもある。

【0030】

隣接妨害信号が存在しない、または希望信号に対して十分に小さい(振幅レベルが低い)場合には、受信信号の周波数は希望信号の周波数と略等しく、周波数差 Df は略0となる。一方、大きな(振幅レベルが高い)隣接妨害信号が存在する場合には、当該隣接妨害信号の振幅レベルや周波数に応じて受信信号の周波数が変動し、周波数差 Df は正または負の値となる。したがって、周波数差 Df によって、隣接妨害信号の有無や、隣接妨害信号の周波数と希望信号の周波数との大小を判定することができる。

【0031】

10

20

30

40

50

妨害レベル検出部 9 1 の B P F 9 1 1 および 9 1 2 は、いずれも周波数 f_0 を中心とし、帯域幅がそれぞれ $2 \times f_1$ および $2 \times f_2$ の通過帯域を有する。したがって、B P F 9 1 1 は、I F 信号に含まれる $f_0 - f_1$ ないし $f_0 + f_1$ の周波数成分を通過させ、B P F 9 1 2 は、I F 信号に含まれる $f_0 - f_2$ ないし $f_0 + f_2$ の周波数成分を通過させる。

【0032】

なお、本実施形態において、周波数 f_1 および f_2 は、 $f_1 > f_2$ の関係にあり、B P F 9 1 1 は、希望信号の両側の隣接妨害信号を通過させる程度に広い通過帯域を有し、B P F 9 1 2 は、希望信号の両側の隣接妨害信号を遮断する程度に狭い通過帯域を有するものとする。

10

【0033】

また、平滑化処理部 9 1 3 および 9 1 4 は、B P F 9 1 1 および 9 1 2 の出力信号をそれぞれ絶対値化したうえで平滑化することによって、I F 信号のうち B P F 9 1 1 および 9 1 2 をそれぞれ通過した信号の振幅レベルを出力する。そして、減算部 9 1 5 は、平滑化処理部 9 1 3 の出力信号から平滑化処理部 9 1 4 の出力信号を減算することによって、I F 信号のうち B P F 9 1 1 および 9 1 2 をそれぞれ通過した信号の振幅レベルの差を、妨害レベル L_1 として出力する。

【0034】

前述したように、B P F 9 1 1 は隣接妨害信号を通過させ、B P F 9 1 2 は隣接妨害信号を遮断するため、隣接妨害信号の振幅レベルが高くなるほど、妨害レベル L_1 は高くなる。また、前述したように、本実施形態では、I F 信号の振幅レベルは略一定に制御されているため、妨害レベル L_1 によって、受信信号に含まれる隣接妨害信号の割合を判定することができる。

20

【0035】

妨害レベル検出部 9 2 a の B P F 9 2 1 a および 9 2 2 a は、周波数 f_0 より所定の周波数 f_a だけ低い周波数 ($f_0 - f_a$) および高い周波数 ($f_0 + f_a$) を中心とする通過帯域をそれぞれ有する。したがって、B P F 9 2 1 a は、I F 信号に含まれる $f_0 - f_a$ 付近の周波数成分を通過させ、B P F 9 2 2 a は、I F 信号に含まれる $f_0 + f_a$ 付近の周波数成分を通過させる。

【0036】

なお、本実施形態において、B P F 9 2 1 a および 9 2 2 a は、いずれも希望信号を遮断し、それぞれ希望信号の下側および上側の隣接妨害信号を通過させるような通過帯域を有するものとする。一例として、F M ラジオ放送において放送周波数が 1 0 0 k H z 間隔で設定されている場合には、周波数 f_a は 1 0 0 k H z に設定され、B P F 9 2 1 a は、 $f_0 - 1 0 0 k H z$ の周波数を中心とし、 f_0 未満の周波数を上限とする比較的狭い通過帯域を有し、B P F 9 2 2 a は、 $f_0 + 1 0 0 k H z$ の周波数を中心とし、 f_0 を超える周波数を下限とする比較的狭い通過帯域を有する。

30

【0037】

また、平滑化処理部 9 2 3 a および 9 2 4 a は、B P F 9 2 1 a および 9 2 2 a の出力信号をそれぞれ絶対値化したうえで平滑化することによって、I F 信号のうち B P F 9 2 1 a および 9 2 2 a をそれぞれ通過した信号の振幅レベルを、妨害レベル $L_2 a$ および $L_3 a$ として出力する。そして、加算部 9 2 5 a は、平滑化処理部 9 2 3 a および 9 2 4 a の出力信号を加算することによって、妨害レベル $L_2 a$ および $L_3 a$ の和を、妨害レベル L_4 として出力する。

40

【0038】

前述したように、B P F 9 2 1 a および 9 2 2 a は、いずれも希望信号を遮断し、それぞれ希望信号の下側および上側の隣接妨害信号を通過させるため、隣接妨害信号の振幅レベルが高くなるほど、妨害レベル L_4 は高くなる。また、希望信号の下側の隣接妨害信号の振幅レベルが高くなるほど、妨害レベル $L_2 a$ が高くなり、希望信号の上側の隣接妨害信号の振幅レベルが高くなるほど、妨害レベル $L_3 a$ が高くなる。さらに、前述したよう

50

に、本実施形態では、IF信号の振幅レベルは略一定に制御されているため、妨害レベルL4によって、受信信号に含まれる隣接妨害信号の割合を判定することができ、妨害レベルL2aおよびL3aによって、それぞれ受信信号に含まれる希望信号の下側および上側の隣接妨害信号の割合を判定することができる。

【0039】

このようにして、妨害レベル検出部91および92aからそれぞれ出力される妨害レベルL1およびL4によって、受信信号に含まれる隣接妨害信号の割合を判定することができる。なお、隣接妨害信号が希望信号に対して十分に大きい場合には、妨害レベルL1によって当該割合を定量的に判定することができるが、隣接妨害信号が希望信号に対して小さい場合には、妨害レベルL1が非常に低くなるため、妨害レベルL4によって判定することが望ましい。さらに、妨害レベル検出部92aから出力される妨害レベルL2aおよびL3aによって、それぞれ受信信号に含まれる希望信号の下側および上側の隣接妨害信号の割合を判定することができるため、隣接妨害信号が希望信号に対して小さい場合には、妨害レベルL2aまたはL3aによって判定することが望ましい。

10

【0040】

=== 判定部の動作 ===

判定部93は、周波数差Dfおよび妨害レベルL4に応じて、隣接妨害信号が存在する有妨害状態であるか否かを判定するとともに、妨害レベルL1、L2a、およびL3aのうち何れか1つを選択して、妨害レベル判定値UDとして出力する。

【0041】

以下、図3を参照して、本実施形態における判定部93の動作について説明する。

20

判定部93は、判定処理を開始すると(S1)、まず、周波数差Dfの絶対値が所定の基準値Dth以上であるか否かの判定を行う(S2)。

【0042】

S2において、周波数差Dfの絶対値が基準値Dthより低いと判定した場合(S2:NO)には、受信信号の周波数は希望信号の周波数と略等しいため、有妨害状態でないとして判定しつつ、妨害レベルL1、L2a、およびL3aのうち最小のレベルを選択して、妨害レベル判定値UDとして出力し(S10)、判定処理を終了する(S30)。なお、有妨害状態でない場合には、隣接妨害信号が存在しない場合のみでなく、隣接妨害信号が希望信号に対して十分に小さい場合も含まれる。

30

一方、S2において、周波数差Dfの絶対値が基準値Dth以上であると判定した場合(S2:YES)には、次に、妨害レベルL4が(第1の)基準レベルLth1より高いか否かの判定を行う(S3)。

【0043】

S3において、妨害レベルL4が基準レベルLth1以下であると判定した場合(S3:NO)には、隣接妨害信号が希望信号に対して十分に小さいため、有妨害状態でないとして判定しつつ、妨害レベルL1、L2a、およびL3aのうち最小のレベルを選択して、妨害レベル判定値UDとして出力し(S10)、判定処理を終了する(S30)。

一方、S3において、妨害レベルL4が基準レベルLth1より高いと判定した場合(S3:YES)には、有妨害状態であると判定しつつ、次に、妨害レベルL4が(第2の)基準レベルLth2より高いか否かの判定を行う(S4)。なお、本実施形態において、基準レベルLth2は、基準レベルLth1より高く、妨害レベルL1によって受信信号に含まれる隣接妨害信号の割合を定量的に判定することができる程度に、隣接妨害信号が希望信号に対して十分に大きいと判定する基準となるレベルである。一例として、基準レベルLth2は、希望信号の振幅レベルと隣接妨害信号の振幅レベルとの比を示すDU比(Desired signal to Undesired signal ratio: 希望信号対妨害信号比)が1(0dB)の場合における妨害レベルL4のレベルに設定される。

40

【0044】

S4において、妨害レベルL4が基準レベルLth2より高いと判定した場合(S4:YES)には、隣接妨害信号が希望信号に対して十分に大きいと判定し、妨害レベルL1を選

50

択して、妨害レベル判定値UDとして出力し(S21)、判定処理を終了する(S30)。

一方、S4において、妨害レベルL4が基準レベルLth2以下であると判定した場合(S4:NO)には、次に、周波数差Dfの正負の判定を行う(S5)。なお、S2において、周波数差Dfの絶対値が基準値Dth以上であると判定している(S2:YES)ため、S5において、周波数差Dfが0となることはない。

【0045】

S5において、周波数差Df(=fr - fd = fi - f0)が負であると判定した場合(S5:YES)には、希望信号の下側の隣接妨害信号によって受信信号の周波数が希望信号の周波数より低くなっているため、妨害レベルL2aを選択して、妨害レベル判定値UDとして出力し(S22a)、判定処理を終了する(S30)。

10

一方、S5において、周波数差Dfが正であると判定した場合(S5:NO)には、希望信号の上側の隣接妨害信号によって受信信号の周波数が希望信号の周波数より高くなっているため、妨害レベルL3aを選択して、妨害レベル判定値UDとして出力し(S23a)、判定処理を終了する(S30)。

【0046】

このようにして、判定部93は、まず、周波数差Dfの絶対値および妨害レベルL4に基づいて、有妨害状態であるか否かの判定を行い(S2およびS3)、有妨害状態でないと判定した場合には、小さな値の妨害レベル判定値UDを出力する(S10)。また、判定部93は、有妨害状態であると判定した場合には、妨害レベルL4および周波数差Dfの正負に基づいて、妨害レベルL1、L2a、またはL3aを選択して、受信信号に含まれる隣接妨害信号の割合を定量的に判定することができる妨害レベル判定値UDを出力する(S21、S22a、およびS23a)。

20

【0047】

<第2実施形態>

=== 隣接妨害検出部の構成 ===

本実施形態における受信装置全体の構成および動作は、第1実施形態の受信装置全体の構成および動作と同様である。

以下、図4を参照して、本発明の第2の実施形態における隣接妨害検出部の構成について説明する。

30

【0048】

図4に示されている隣接妨害検出部9bは、周波数変動検出部90、妨害レベル検出部91、92a、92b、最大値選択部94、および判定部93を含んで構成されており、AD変換部3から出力されるIF信号は、周波数変動検出部90、および妨害レベル検出部91、92a、92bに並列に入力されている。

【0049】

本実施形態における周波数変動検出部90は、第1実施形態の周波数変動検出部90と同様の構成となっており、減算部904から出力される周波数差Dfは、判定部93に入力されている。また、本実施形態における(第1の)妨害レベル検出部91は、第1実施形態の妨害レベル検出部91と同様の構成となっており、減算部915から出力される(第1の)妨害レベルL1は、判定部93に入力されている。

40

【0050】

本実施形態における2つの(第2の)妨害レベル検出部92aおよび92bは、いずれも第1実施形態の妨害レベル検出部92aと同様の構成となっており、平滑化処理部923aおよび923bからそれぞれ出力される(第2の)妨害レベルL2aおよびL2bと、平滑化処理部924aおよび924bからそれぞれ出力される(第3の)妨害レベルL3aおよびL3bとは、いずれも判定部93に入力されている。また、加算部925aおよび925bからそれぞれ出力される妨害レベルL4aおよびL4bは、ともに最大値選択部94に入力されている。なお、後述するように、妨害レベル検出部92aおよび92bは、それぞれに含まれるBPFの通過帯域の中心周波数を決定する所定の周波数が互い

50

に異なっている。

【0051】

最大値選択部94から出力される(第4の)妨害レベルL4は、判定部93に入力され、判定部93から出力される妨害レベル判定値UDは、当該隣接妨害検出部9bから出力されている。

【0052】

以上から明らかなように、第1実施形態の隣接妨害検出部9aでは、妨害レベル検出部92aから判定部93に妨害レベルL4が入力されているのに対して、本実施形態の隣接妨害検出部9bでは、妨害レベル検出部92aおよび92bから最大値選択部94にそれぞれ妨害レベルL4aおよびL4bが入力され、最大値選択部94から判定部93に妨害レベルL4が入力されている。

10

【0053】

=== 隣接妨害検出部の動作 ===

次に、本実施形態における隣接妨害検出部9bの動作について説明する。

周波数変動検出部90は、第1実施形態の周波数変動検出部90と同様に、受信信号と希望信号との周波数差Dfを出力する。また、妨害レベル検出部91は、第1実施形態の妨害レベル検出部91と同様に、IF信号のうちBPF911および912をそれぞれ通過した信号の振幅レベルの差を、妨害レベルL1として出力する。

【0054】

妨害レベル検出部92aは、第1実施形態の妨害レベル検出部92aと同様に、IF信号のうちBPF921aおよび922aをそれぞれ通過した信号の振幅レベルを、妨害レベルL2aおよびL3aとして出力する。また、妨害レベル検出部92aは、妨害レベルL2aおよびL3aの和を、妨害レベルL4aとして出力する。

20

【0055】

妨害レベル検出部92bのBPF921bおよび922bは、周波数 f_0 より所定の周波数 f_b だけ低い周波数($f_0 - f_b$)および高い周波数($f_0 + f_b$)を中心とする通過帯域をそれぞれ有する。したがって、BPF921bは、IF信号に含まれる $f_0 - f_b$ 付近の周波数成分を通過させ、BPF922bは、IF信号に含まれる $f_0 + f_b$ 付近の周波数成分を通過させる。

【0056】

なお、本実施形態において、周波数 f_a および f_b は、 $f_a < f_b$ の関係にあり、BPF921bおよび922bは、いずれもBPF921aおよび922aが通過させる隣接妨害信号(以下、第1隣接妨害信号と称する)を遮断し、それぞれ第1隣接妨害信号のさらに下側および上側の隣接妨害信号(以下、第2隣接妨害信号と称する)を通過させるような通過帯域を有するものとする。一例として、周波数 f_b は200kHzに設定され、BPF921bは、 $f_0 - 200\text{kHz}$ の周波数を中心とし、 $f_0 - 100\text{kHz}$ 未満の周波数を上限とする比較的狭い通過帯域を有し、BPF922bは、 $f_0 + 200\text{kHz}$ の周波数を中心とし、 $f_0 + 100\text{kHz}$ を超える周波数を下限とする比較的狭い通過帯域を有する。

30

【0057】

また、平滑化処理部923bおよび924bは、BPF921bおよび922bの出力信号をそれぞれ絶対値化したうえで平滑化することによって、IF信号のうちBPF921bおよび922bをそれぞれ通過した信号の振幅レベルを、妨害レベルL2bおよびL3bとして出力する。そして、加算部925bは、平滑化処理部923bおよび924bの出力信号を加算することによって、妨害レベルL2bおよびL3bの和を、妨害レベルL4bとして出力する。

40

【0058】

前述したように、BPF921bおよび922bは、いずれも第1隣接妨害信号を遮断し、それぞれ第1隣接妨害信号のさらに下側および上側の第2隣接妨害信号を通過させるため、第2隣接妨害信号の振幅レベルが高くなるほど、妨害レベルL4bは高くなる。ま

50

た、第1隣接妨害信号のさらに下側の第2隣接妨害信号の振幅レベルが高くなるほど、妨害レベルL2bが高くなり、第1隣接妨害信号のさらに上側の第2隣接妨害信号の振幅レベルが高くなるほど、妨害レベルL3bが高くなる。さらに、前述したように、本実施形態では、IF信号の振幅レベルは略一定に制御されているため、妨害レベルL4bによって、受信信号に含まれる第2隣接妨害信号の割合を判定することができ、妨害レベルL2bおよびL3bによって、それぞれ受信信号に含まれる第1隣接妨害信号のさらに下側および上側の第2隣接妨害信号の割合を判定することができる。

【0059】

最大値選択部94は、妨害レベルL4aおよびL4bのうち最大のレベルを選択して、妨害レベルL4として出力する。

10

【0060】

=== 判定部の動作 ===

判定部93は、周波数差Dfおよび妨害レベルL4に応じて、隣接妨害信号が存在する有妨害状態であるか否かを判定するとともに、妨害レベルL1、L2a、L2b、L3a、およびL3bのうちどれか1つを選択して、妨害レベル判定値UDとして出力する。なお、前述したように、第1実施形態の判定部93では、妨害レベル検出部92aから出力される妨害レベルL4が用いられているのに対して、本実施形態の判定部93では、妨害レベル検出部92aおよび92bからそれぞれ出力される妨害レベルL4aおよびL4bのうち最大のレベルである妨害レベルL4が用いられている。また、隣接妨害検出部が3つ以上の第2の妨害レベル検出部を有する場合にも、当該3つ以上の第2の妨害レベル検出部からそれぞれ出力される第2および第3の妨害レベルの和のうち最大のレベルを、第4の妨害レベルとして用いることとなる。

20

【0061】

以下、図5を参照して、本実施形態における判定部93の動作について説明する。

判定部93は、判定処理を開始すると(S1)、まず、第1実施形態の判定部93と同様に、有妨害状態であるか否かの判定を行う(S2およびS3)。

【0062】

S2において、周波数差Dfの絶対値が基準値Dthより低いと判定した場合(S2:NO)、または、S3において、妨害レベルL4が基準レベルLth1以下であると判定した場合(S3:NO)には、有妨害状態でないとして判定しつつ、妨害レベルL1、L2a、L2b、L3a、およびL3bのうち最小のレベルを選択して、妨害レベル判定値UDとして出力し(S10)、判定処理を終了する(S30)。

30

一方、S2において、周波数差Dfの絶対値が基準値Dth以上であると判定し、かつ、S3において、妨害レベルL4が基準レベルLth1より高いと判定した場合(S2:YES、かつS3:YES)には、有妨害状態であると判定しつつ、次に、妨害レベルL4が基準レベルLth2より高いか否かの判定を行う(S4)。

【0063】

S4において、妨害レベルL4が基準レベルLth2より高いと判定した場合(S4:YES)には、隣接妨害信号が希望信号に対して十分に大きいため、妨害レベルL1を選択して、妨害レベル判定値UDとして出力し(S21)、判定処理を終了する(S30)。

40

一方、S4において、妨害レベルL4が基準レベルLth2以下であると判定した場合(S4:NO)には、次に、周波数差Dfの正負の判定を行う(S5)。

【0064】

S5において、周波数差Dfが負であると判定した場合(S5:YES)には、希望信号の下側の隣接妨害信号によって受信信号の周波数が希望信号の周波数より低くなっているため、次に、妨害レベルL2aおよびL2bの大小の判定を行う(S6)。

【0065】

S6において、妨害レベルL2aが妨害レベルL2b以上であると判定した場合(S6:YES)には、第1隣接妨害信号の振幅レベルが第2隣接妨害信号の振幅レベル以上で

50

あるため、妨害レベル L 2 a を選択して、妨害レベル判定値 UD として出力し (S 2 2 a)、判定処理を終了する (S 3 0)。

一方、S 6 において、妨害レベル L 2 a が妨害レベル L 2 b より低いと判定した場合 (S 6 : N O) には、第 1 隣接妨害信号の振幅レベルが第 2 隣接妨害信号の振幅レベルより低いため、妨害レベル L 2 b を選択して、後述する係数 c を乗じたうえで、妨害レベル判定値 UD として出力し (S 2 2 b)、判定処理を終了する (S 3 0)。

【 0 0 6 6 】

S 5 において、周波数差 D f が正であると判定した場合 (S 5 : N O) には、希望信号の上側の隣接妨害信号によって受信信号の周波数が希望信号の周波数より高くなっているため、次に、妨害レベル L 3 a および L 3 b の大小の判定を行う (S 7)。

10

【 0 0 6 7 】

S 7 において、妨害レベル L 3 a が妨害レベル L 3 b 以上であると判定した場合 (S 7 : Y E S) には、第 1 隣接妨害信号の振幅レベルが第 2 隣接妨害信号の振幅レベル以上であるため、妨害レベル L 3 a を選択して、妨害レベル判定値 UD として出力し (S 2 3 a)、判定処理を終了する (S 3 0)。

一方、S 7 において、妨害レベル L 3 a が妨害レベル L 3 b より低いと判定した場合 (S 7 : N O) には、第 1 隣接妨害信号の振幅レベルが第 2 隣接妨害信号の振幅レベルより低いため、妨害レベル L 3 b を選択して、係数 c を乗じたうえで、妨害レベル判定値 UD として出力し (S 2 3 b)、判定処理を終了する (S 3 0)。

【 0 0 6 8 】

20

このようにして、第 1 実施形態と同様に、判定部 9 3 は、まず、有妨害状態であるか否かの判定を行い (S 2 および S 3)、有妨害状態でないと判定した場合には、小さな値の妨害レベル判定値 UD を出力する (S 1 0)。また、判定部 9 3 は、有妨害状態であると判定した場合には、妨害レベル L 4 および周波数差 D f の正負に基づいて、妨害レベル L 1、妨害レベル L 2 a および L 2 b のうち最大のレベル、または、妨害レベル L 3 a および L 3 b のうち最大のレベルを選択して、受信信号に含まれる隣接妨害信号の割合を定量的に判定することができる妨害レベル判定値 UD を出力する (S 2 1、S 2 2 a、S 2 2 b、S 2 3 a、および S 2 3 b)。

【 0 0 6 9 】

なお、本実施形態において、判定部 9 3 は、妨害レベル L 2 b または L 3 b を選択する場合に、0 より大きく 1 以下の係数 c を乗じて出力するものとする。第 2 隣接妨害信号は、希望信号に対する影響が第 1 隣接妨害信号より小さいため、妨害レベル L 2 b または L 3 b に係数 c を乗じた値を妨害レベル判定値 UD とすることによって、希望信号に対する隣接妨害信号の影響を妨害レベル判定値 UD に反映させることができる。また、隣接妨害検出部が 3 つ以上の第 2 の妨害レベル検出部を有する場合にも、当該 3 つ以上の第 2 の妨害レベル検出部に含まれる B P F の通過帯域の中心周波数を決定する所定の周波数に応じて、それぞれ係数を設定することとなる。一例として、当該所定の周波数が 1 0 0 k H z、2 0 0 k H z、および 3 0 0 k H z である 3 つの第 2 の妨害レベル検出部に対して、それぞれ係数を 1、0 . 5、および 0 . 2 5 と設定することができる。

30

【 0 0 7 0 】

40

前述したように、隣接妨害検出部 9 a において、周波数差 D f の絶対値が基準値 D t h 以上である場合に、妨害レベル L 4 に応じて有妨害状態であるか否かを判定するとともに、周波数差 D f および妨害レベル L 4 の少なくとも一方に応じて、妨害レベル L 1、L 2 a、または L 3 a を選択して、妨害レベル判定値 UD として出力することによって、大きな時定数を有する平滑化処理部を備える必要がなく、隣接妨害信号の有無の判定に要する時間を短縮することができる。

【 0 0 7 1 】

また、隣接妨害検出部 9 a の判定部 9 3 は、周波数差 D f の絶対値が基準値 D t h 以上であり、かつ、妨害レベル L 4 が基準レベル L t h 1 より高い場合に、有妨害状態であると判定しつつ、妨害レベル L 4 が基準レベル L t h 2 より高いときには、妨害レベル L 1

50

を選択し、妨害レベル L_4 が基準レベル L_{th2} 以下であり、かつ、周波数差 Df が負であるときには、妨害レベル L_{2a} を選択し、妨害レベル L_4 が基準レベル L_{th2} 以下であり、かつ、周波数差 Df が正であるときには、妨害レベル L_{3a} を選択することによって、受信信号に含まれる隣接妨害信号の割合を定量的に判定することができる妨害レベル判定値 UD を出力することができる。

【0072】

また、隣接妨害検出部 9b において、複数の第 2 の妨害レベル検出部からそれぞれ出力される第 2 および第 3 の妨害レベルの和のうち最大のレベルを第 4 の妨害レベルとし、第 1 の妨害レベル、第 2 の妨害レベルのうち最大のレベル、または、第 3 の妨害レベルのうち最大のレベルを選択して、妨害レベル判定値 UD として出力することによって、受信信号に含まれる隣接妨害信号の割合を判定する精度を向上させることができる。

10

【0073】

また、隣接妨害検出部 9b の判定部 93 は、第 2 または第 3 の妨害レベルのうち最大のレベルを選択する場合に、複数の第 2 の妨害レベル検出部に含まれる BPF の通過帯域の中心周波数を決定する所定の周波数に応じてそれぞれ設定される係数を乗じて出力することによって、希望信号に対する隣接妨害信号の影響を妨害レベル判定値 UD に反映させることができる。

【0074】

また、判定部 93 は、周波数差 Df の絶対値が基準値 D_{th} より低い場合、または妨害レベル L_4 が基準レベル L_{th1} 以下の場合に、有妨害状態でないと判定しつつ、第 1 ないし第 3 の妨害レベルのうち最小のレベルを選択して出力することによって、有妨害状態でないことを示す小さな値の妨害レベル判定値 UD を出力することができる。

20

【0075】

なお、上記実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るととともに、本発明にはその等価物も含まれる。

【0076】

上記実施形態では、受信装置は、受信部 2 において RF 帯域から IF 帯域に周波数変換を行うスーパーヘテロダイン方式の受信装置として構成されているが、これに限定されるものではない。本発明の受信装置は、IF フィルタを必要としないダイレクトコンバージョン方式の受信装置として構成することによって、回路規模を抑えることもできる。なお、RF 帯域の希望信号の周波数 f_d は受信したい放送局などに応じて変更されるのに対して、IF 帯域の希望信号の周波数 f_0 は受信装置ごとに一定の値であるため、上記実施形態では、スーパーヘテロダイン方式の受信装置として構成することによって、妨害レベル検出部 91、92a、および 92b の各 BPF の通過帯域を、周波数 f_d に応じて変更する必要がない。

30

【0077】

上記実施形態では、図 2 に示したように、受信装置は、デジタル信号である IF 信号が IF 増幅部 4 および隣接妨害検出部 9 に入力され、以降の処理はデジタル信号処理となっているが、これに限定されるものではない。本発明の受信装置は、IF 増幅部 4 および隣接妨害検出部 9 に受信部 2 の出力信号を直接入力して、以降の処理をアナログ信号処理としてもよい。

40

【0078】

上記実施形態では、図 2 に示したように、受信装置は、隣接妨害検出部 9 から出力される妨害レベル判定値 UD に応じて、IF 増幅部 4 や音声処理部 6 の制御を行っているが、これに限定されるものではない。本発明の受信装置は、受信信号の電界強度やマルチパス妨害信号の有無など、他の受信状態の検出部を含んでいてもよい。

【0079】

上記実施形態では、隣接妨害検出部は、各妨害レベル検出部から出力される妨害レベルのうち何れか 1 つを選択して、妨害レベル判定値 UD として出力しているが、これに限

50

定されるものではない。例えば、隣接妨害検出部は、妨害レベル判定値UDから前述したDU比をさらに演算して出力してもよい。なお、隣接妨害信号の振幅レベルが高くなるほど、妨害レベル判定値UDが小さくなるのと反対に、当該DU比は大きくなる。

【0080】

上記実施形態では、隣接妨害検出部は、有妨害状態でないと判定した場合には、各妨害レベル検出部から出力される妨害レベルのうち最小のレベルを選択して、妨害レベル判定値UDとして出力しているが、これに限定されるものではない。隣接妨害検出部は、有妨害状態でないことを示すために、例えば0などの小さな値の妨害レベル判定値UDを出力してもよい。

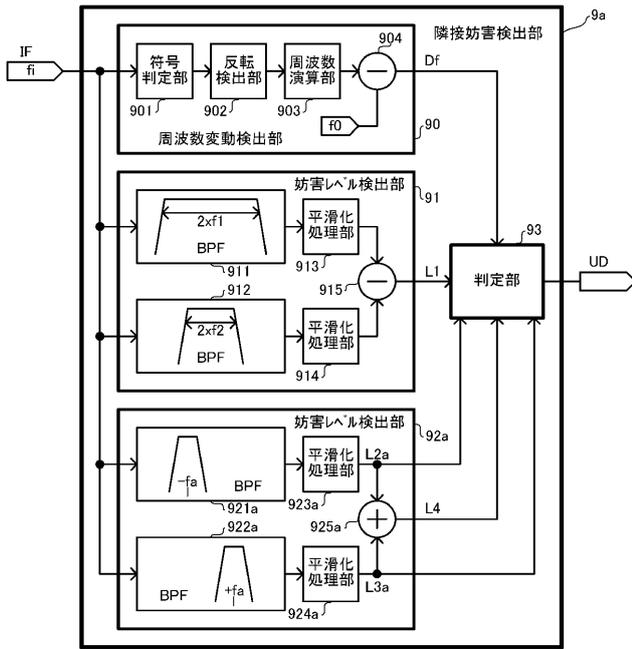
【符号の説明】

10

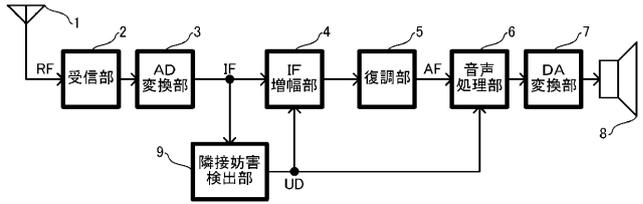
【0081】

- | | | |
|---------------------------------|---------------------|----|
| 1 | アンテナ | |
| 2 | 受信部 | |
| 3 | A D (アナログ・デジタル) 変換部 | |
| 4 | I F (中間周波数) 増幅部 | |
| 5 | 復調部 | |
| 6 | 音声処理部 | |
| 7 | D A (デジタル・アナログ) 変換部 | |
| 8 | スピーカ | |
| 9、9 a、9 b | 隣接妨害検出部 | 20 |
| 9 0 | 周波数変動検出部 | |
| 9 1、9 2 a、9 2 b | 妨害レベル検出部 | |
| 9 3 | 判定部 | |
| 9 4 | 最大値選択部 | |
| 9 0 1 | 符号判定部 | |
| 9 0 2 | 反転検出部 | |
| 9 0 3 | 周波数演算部 | |
| 9 0 4 | 減算部 | |
| 9 1 1、9 1 2 | B P F (帯域通過フィルタ) | |
| 9 1 3、9 1 4 | 平滑化処理部 | 30 |
| 9 1 5 | 減算部 | |
| 9 2 1 a、9 2 1 b、9 2 2 a、9 2 2 b | B P F (帯域通過フィルタ) | |
| 9 2 3 a、9 2 3 b、9 2 4 a、9 2 4 b | 平滑化処理部 | |
| 9 2 5 a、9 2 5 b | 加算部 | |

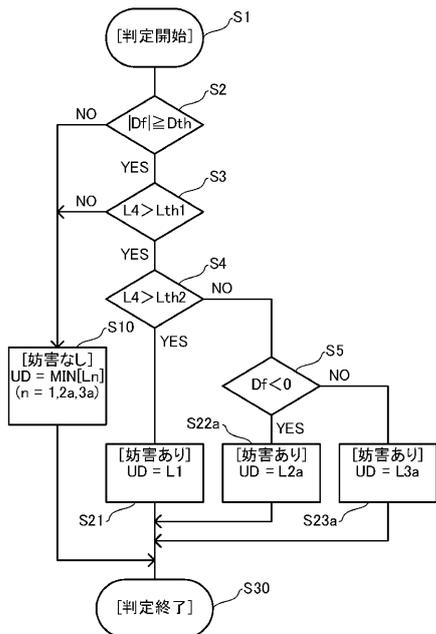
【 図 1 】



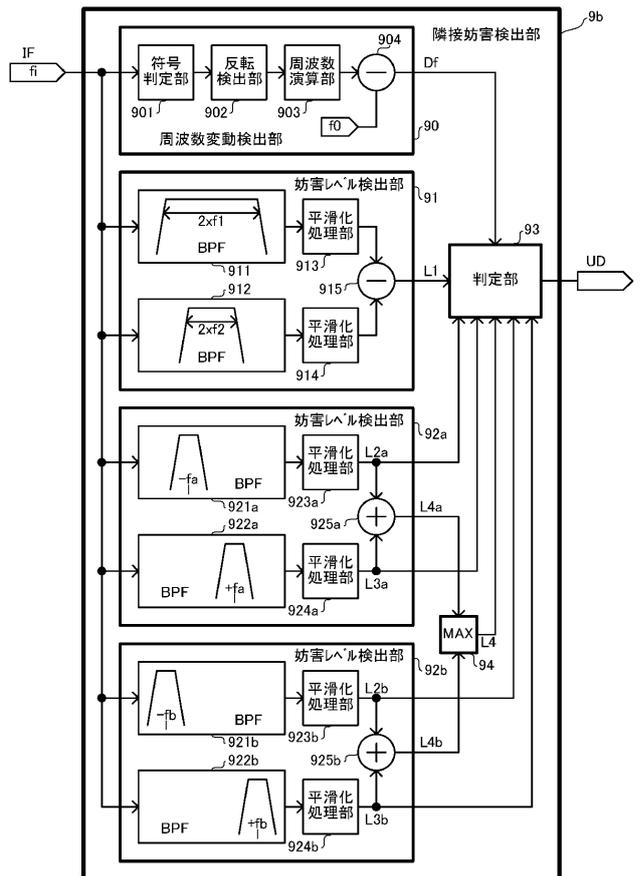
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K052 AA01 AA03 BB02 DD04 EE04 EE12 FF12 GG13
5K061 AA10 CC42 CC52 JJ24