

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5643782号
(P5643782)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4B	1/16	(2006.01)	HO4B	1/16	Z
HO4B	1/10	(2006.01)	HO4B	1/10	A

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-64036 (P2012-64036)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成24年3月21日 (2012.3.21)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2013-197979 (P2013-197979A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年9月30日 (2013.9.30)	(74) 代理人	100117787
審査請求日	平成26年2月12日 (2014.2.12)		弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100103263
			弁理士 川崎 康
		(74) 代理人	100107582
			弁理士 関根 毅
		(74) 代理人	100118843
			弁理士 赤岡 明
		(74) 代理人	100137523
			弁理士 出口 智也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

IF信号が入力され、前記IF信号をフィルタリングした第1の信号を出力するチャンネル選択フィルタと、

前記チャンネル選択フィルタから前記第1の信号が入力され、前記第1の信号を増幅した第2の信号を出力するIFアンプと、

前記IFアンプから前記第2の信号が入力され、前記第2の信号を遅延検波した第3の信号を出力する第1の検波器と、

前記IFアンプから前記第2の信号が入力され、前記第2の信号をパルスカウント検波またはクオドラチャ検波した第4の信号を出力する第2の検波器と、

前記第3の信号または前記第4の信号の何れか一方を選択し、この選択した信号を復調信号として出力端子に出力するスイッチ回路と、

前記スイッチ回路が前記第3の信号または前記第4の信号の何れを選択するかを制御する制御回路と、

前記IF信号の信号レベルを検出する第1の信号レベル検出回路と、

前記第1の信号の信号レベルを検出する第2の信号レベル検出回路と、を備え、

前記制御回路は、前記第1の信号レベル検出回路により検出された前記IF信号の信号レベルである第1のレベルと前記第2の信号レベル検出回路により検出された前記第1の信号の信号レベルである第2のレベルとに基づいて、前記スイッチ回路が前記第3の信号または前記第4の信号の何れを選択するかを制御する

ことを特徴とする受信機。

【請求項 2】

前記制御回路は、外部から入力された信号に応じて、前記スイッチ回路が前記第 3 の信号または前記第 4 の信号の何れを選択するかを制御することを特徴とする請求項 1 に記載の受信機。

【請求項 3】

前記第 1 の信号レベル検出回路が前記第 1 のレベルに基づいて出力した第 1 の検出信号と、前記第 2 の信号レベル検出回路が前記第 2 のレベルに基づいて出力した第 2 の検出信号とを比較し、この比較結果に基づいた比較結果信号を出力するコンパレータをさらに備え、

10

前記制御回路は、前記比較結果信号に基づいて、前記スイッチ回路が前記第 3 の信号または前記第 4 の信号の何れを選択するかを制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の受信機。

【請求項 4】

前記制御回路は、

前記第 1 のレベルが前記第 2 のレベルよりも大きい場合には、前記スイッチ回路が前記第 3 の信号を選択するように制御し、

一方、前記第 1 のレベルが前記第 2 のレベル以下の場合には、前記スイッチ回路が前記第 4 の信号を選択するように制御する

ことを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の受信機。

20

【請求項 5】

R F 信号を受信するアンテナと、

前記アンテナにより受信された R F 信号を増幅して出力するローノイズアンプと、

局部発振信号を出力する局部発振器と、

前記ローノイズアンプから出力された信号と前記局部発振信号とをミキシングすることにより得られた前記 I F 信号を出力するミキサと、をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の受信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

受信機に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、受信機の検波方法には、例えば、遅延検波、パルスカウント検波、クオドラチャ検波等がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 4 - 227125 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

妨害波特性、入力周波数オフセット耐性および帯域外検波特性を向上することが可能な受信機を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施例に従った受信機は、I F 信号が入力され、前記 I F 信号をフィルタリングした第 1 の信号を出力するチャンネル選択フィルタを備える。受信機は、前記チャンネル選択フィルタから前記第 1 の信号が入力され、前記第 1 の信号を増幅した第 2 の信号を出力する I F アンプを備える。受信機は、前記 I F アンプから前記第 2 の信号が入力され、前記第

50

2の信号を遅延検波した第3の信号を出力する第1の検波器を備える。受信機は、前記IFアンプから前記第2の信号が入力され、前記第2の信号をパルスカウント検波またはクオドラチャ検波した第4の信号を出力する第2の検波器を備える。受信機は、前記第3の信号または前記第4の信号の何れか一方を選択し、この選択した信号を復調信号として出力端子に出力するスイッチ回路を備える。受信機は、前記スイッチ回路が前記第3の信号または前記第4の信号の何れを選択するかを制御する制御回路と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、遅延検波、パルスカウント検波、およびクオドラチャ検波の復調特性の一例を示す図である。

10

【図2】図2は、遅延検波、パルスカウント検波、およびクオドラチャ検波方式の妨害波特性、入力信号周波数オフセット耐性、および帯域外検波特性を示す図である。

【図3】図3は、実施例1に係る受信機100の構成の一例を示す図である。

【図4】図4は、実施例2に係る受信機200の構成の一例を示す図である。

【図5】図5は、実施例3に係る受信機300の構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

図1は、遅延検波、パルスカウント検波、およびクオドラチャ検波の復調特性の一例を示す図である。

【0008】

20

図1に示すように、遅延検波、パルスカウント検波、およびクオドラチャ検波の復調特性は、周波数ゼロからある周波数（図では400kHz）までは同様となる。

【0009】

しかし、遅延検波方式では、周波数に対して出力電圧が折り返す特性を示す。

【0010】

また、パルスカウント検波方式およびクオドラチャ検波方式では、ある周波数以上に対して出力電圧が一定となる。

【0011】

ここで、図2は、遅延検波、パルスカウント検波、およびクオドラチャ検波方式の妨害波特性、入力信号周波数オフセット耐性、および帯域外検波特性を示す図である。

30

【0012】

図2に示すように、帯域の近傍の妨害波（例えば、400kHz～1600kHz）に対して、遅延検波では復調特性に折り返しがある。このため、復調電圧が抑制され、耐性が高い。

【0013】

パルスカウント検波およびクオドラチャ検波方式では、復調特性に折り返しがない。このため、妨害波に対して大きな復調電圧が出力されることになり、耐性が低い。

【0014】

入力周波数オフセットに対しては、遅延検波の場合は復調信号に、例えば、400kHz以上を含んでいると出力電圧に折り返しが発生し、復調が不可能となる。

40

【0015】

一方、パルスカウント検波およびクオドラチャ検波方式では、出力電圧にひずみは出るものの復調できる入力周波数オフセット範囲は広がる。

【0016】

希望信号がない状態で帯域外の信号を誤って検波してしまう帯域外検波特性に関して、遅延検波では希望信号との区別がつかないため不利（誤検波してしまう）となる。

【0017】

一方、帯域外検波特性に関して、パルスカウント検波およびクオドラチャ検波方式では、復調信号が有意のものとならないため、誤検波することはない。

【0018】

50

このように、遅延検波、パルスカウント検波、およびクオドラチャ検波それぞれ利点と欠点がある。

【0019】

そこで、以下の実施例では、各検波方式による利点・欠点を踏まえてそれぞれの特徴を最大限に活用し、妨害波特性、入力周波数オフセット耐性および帯域外検波特性を向上することが可能な受信機について提案する。

【0020】

以下、各実施例について図面に基づいて説明する。

【実施例1】

【0021】

図3は、実施例1に係る受信機100の構成の一例を示す図である。

10

【0022】

図3に示すように、受信機100は、アンテナANTと、ローノイズアンプLNAと、局部発振器OSCと、ミキサMと、IFアンプAと、第1の検波器D1と、第2の検波器D2と、スイッチ回路SWと、制御回路CONと、を備える。この受信機100は、FM受信機である。

【0023】

アンテナANTは、RF(Radio Frequency)信号を受信するようになっている。

【0024】

ローノイズアンプLNAは、アンテナANTにより受信されたRF信号を増幅して出力するようになっている。

20

【0025】

局部発振器OSCは、局部発振信号Loを生成し出力するようになっている。

【0026】

ミキサMは、ローノイズアンプLNAから出力された信号と局部発振信号OSCとをミキシングすることにより得られたIF(Intermediate Frequency)信号を出力するようになっている。

【0027】

チャンネル選択フィルタFは、IF信号が入力され、このIF信号をフィルタリングした第1の信号S1を出力するようになっている。この第1の信号S1は、所謂、希望信号である。

30

【0028】

このチャンネル選択フィルタFは、例えば、帯域通過フィルタ、又は、低域通過フィルタである。

【0029】

IFアンプAは、チャンネル選択フィルタFから第1の信号S1が入力され、第1の信号S1を増幅した第2の信号S2を出力するようになっている。

【0030】

第1の検波器D1は、IFアンプAから第2の信号S2が入力され、第2の信号S2を遅延検波した第3の信号S3を出力するようになっている。

40

【0031】

第2の検波器D2は、IFアンプAから第2の信号S2が入力され、第2の信号S2をパルスカウント検波またはクオドラチャ検波した第4の信号S4を出力するようになっている。

【0032】

スイッチ回路SWは、第3の信号S3または第4の信号S4の何れか一方を選択し、この選択した信号を復調信号Soutとして出力端子Toutに出力するようになっている。

【0033】

50

制御回路CONは、制御信号Scにより、スイッチ回路SWが第3の信号S3または第4の信号S4の何れを選択するかを制御するようになっている。

【0034】

例えば、制御回路CONは、外部から入力された信号Sinに応じて、スイッチ回路SWが第3の信号S3または第4の信号S4の何れを選択するかを制御する。

【0035】

また、制御回路CONは、既述の図2に示された妨害波特性、入力信号周波数オフセット耐性、および帯域外検波特性の何れかを基準として、スイッチ回路SWが第3の信号S3または第4の信号S4の何れを選択するかを制御する。

【0036】

すなわち、制御回路CONは、例えば、入力周波数オフセット耐性および帯域外検波特性を重視する場合には、スイッチ回路SWが第3の信号S3を選択するように制御する。また、制御回路CONは、例えば、妨害波特性を重視する場合には、スイッチ回路SWが第4の信号S4を選択するように制御する。

【0037】

このように、受信機100は、必要とされる特性に応じて、検波方式を変更することができる。

【0038】

以上のように、本実施例1に係る受信機によれば、妨害波特性、入力周波数オフセット耐性および帯域外検波特性を向上することができる。

【実施例2】

【0039】

本実施例2においては、スイッチ回路を自動的に制御する構成例について説明する。

【0040】

ここで、図4は、実施例2に係る受信機200の構成の一例を示す図である。なお、図4において、図3の符号と同じ符号は、実施例1と同様の構成を示す。

【0041】

図4に示すように、本実施例2において、受信機200は、実施例1と比較して、第1の信号レベル検出回路L1と、第2の信号レベル検出回路L2と、コンパレータCOMPと、をさらに備える。

【0042】

第1の信号レベル検出回路L1は、IF信号の信号レベル(電圧レベル)を検出するようになっている。そして、第1の信号レベル検出回路L1は、検出されたIF信号の信号レベルである第1のレベルに基づいた第1の検出信号SV1を出力するようになっている。

【0043】

第2の信号レベル検出回路L2は、第1の信号S1の信号レベル(電圧レベル)を検出するようになっている。そして、第2の信号レベル検出回路L2は、検出された第1の信号S1の信号レベルである第2のレベルに基づいた第2の検出信号SV2を出力するようになっている。

【0044】

コンパレータCOMPは、第1の信号レベル検出回路L1が第1のレベルに基づいて出力した第1の検出信号SV1と、第2の信号レベル検出回路L2が第2のレベルに基づいて出力した第2の検出信号SV2とを比較し、この比較結果に基づいた比較結果信号SCOMPを出力するようになっている。

【0045】

制御回路CONは、実施例1で説明した信号Sinに代えて、比較結果信号SCOMPが入力され、第1の検出信号SV1と第2の検出信号SV2との比較結果、すなわち、第1のレベルと第2のレベルとの大小関係に関する情報を取得する。そして、制御回路ONは、この情報に基づいて、スイッチ回路SWを制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

すなわち、制御回路CONは、第1の信号レベル検出回路L1により検出されたIF信号の信号レベルである第1のレベルと、第2の信号レベル検出回路L2により検出された第1の信号S1の信号レベルである第2のレベルとに基づいて、スイッチ回路SWが第3の信号S3または第4の信号S4の何れを選択するかを制御する。

【 0 0 4 7 】

例えば、制御回路CONは、第1のレベルが第2のレベルよりも大きい場合には、スイッチ回路SWが第3の信号S3を選択するように制御する。特に、制御回路CONは、第1のレベルから第2のレベルを減算した値が予め設定された閾値Vthよりも大きい場合には、スイッチ回路SWが第3の信号S3を選択するように制御するようにしてもよい。

10

【 0 0 4 8 】

この場合、受信機200は、遅延検波した第3の信号S3を復調信号Soutとして出力端子Toutから出力する。

【 0 0 4 9 】

このように、受信機200は、第1のレベルが第2のレベルよりも大きい場合、すなわち、妨害波のレベルが大きい場合に、妨害波特性が優れた遅延検波を自動的に適用することができる。

【 0 0 5 0 】

一方、制御回路CONは、第1のレベルが第2のレベル以下の場合には、スイッチ回路SWが第4の信号S4を選択するように制御する。特に、制御回路CONは、第1のレベルから第2のレベルを減算した値が閾値Vth以下の場合には、スイッチ回路SWが第4の信号S4を選択するように制御するようにしてもよい。

20

【 0 0 5 1 】

この場合、受信機200は、パルスカウント検波又はクオドラチャ検波した第4の信号S4を復調信号Soutとして出力端子Toutから出力する。

【 0 0 5 2 】

このように、受信機200は、第1のレベルが第2のレベル以下の場合、すなわち、妨害波のレベルが小さい場合に、入力周波数オフセット耐性および帯域外検波特性が優れたパルスカウント検波又はクオドラチャ検波を自動的に適用することができる。

【 0 0 5 3 】

以上のように、制御回路CONは、比較結果信号SCOMPに基づいて、スイッチ回路SWが第3の信号S3または第4の信号S4の何れを選択するかを制御する。

30

【 0 0 5 4 】

なお、その他の受信機200の構成・機能は、実施例1と同様である。

【 0 0 5 5 】

以上のように、本実施例2に係る受信機によれば、実施例1と同様に、妨害波特性、入力周波数オフセット耐性および帯域外検波特性を向上することができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 5 6 】

本実施例3においては、スイッチ回路を自動的に制御する他の構成例について説明する。

40

【 0 0 5 7 】

図5は、実施例3に係る受信機300の構成の一例を示す図である。なお、図5において、図3の符号と同じ符号は、実施例1と同様の構成を示す。

【 0 0 5 8 】

図5に示すように、本実施例3において、受信機300は、実施例1と比較して、信号レベル検出回路Lをさらに備える。

【 0 0 5 9 】

信号レベル検出回路Lは、第1の信号(所謂、希望信号)S1の信号レベル(電圧レベル)を検出するようになっている。そして、信号レベル検出回路Lは、検出された第1の

50

信号 S 1 の信号レベルに基づいた検出信号 S V を出力するようになっている。

【 0 0 6 0 】

制御回路 C O N は、実施例 1 で説明した信号 S i n に代えて、検出信号 S V が入力され、検出された信号レベルに関する情報を取得する。そして、制御回路 O N は、この情報に基づいて、スイッチ回路 S W を制御する。

【 0 0 6 1 】

すなわち、制御回路 C O N は、第 1 の信号 S 1 の検出された信号レベルに基づいて、スイッチ回路 S W が第 3 の信号 S 3 または第 4 の信号 S 4 の何れを選択するかを制御するようになっている。

【 0 0 6 2 】

例えば、制御回路 C O N は、検出された信号レベルが予め設定された閾値 V t h よりも大きい場合には、スイッチ回路 S W が第 3 の信号 S 3 を選択するように制御する。

【 0 0 6 3 】

この場合、受信機 3 0 0 は、遅延検波した第 3 の信号 S 3 を復調信号 S o u t として出力端子 T o u t から出力する。

【 0 0 6 4 】

このように、受信機 3 0 0 は、信号レベルが閾値 V t h も大きい場合、すなわち、希望信号の信号レベルが大きい場合に、妨害波特性が優れた遅延検波を自動的に適用することができる。

【 0 0 6 5 】

一方、制御回路 C O N は、検出された信号レベルが閾値 V t h 以下の場合には、スイッチ回路 S W が第 4 の信号 S 4 を選択するように制御する。

【 0 0 6 6 】

この場合、受信機 2 0 0 は、パルスカウント検波又はクオドラチャ検波した第 4 の信号 S 4 を復調信号 S o u t として出力端子 T o u t から出力する。

【 0 0 6 7 】

このように、受信機 3 0 0 は、検出された信号レベルが閾値 V t h 以下の場合、すなわち、希望信号の信号レベルが小さい場合に、入力周波数オフセット耐性および帯域外検波特性が優れたパルスカウント検波又はクオドラチャ検波を自動的に適用することができる。

【 0 0 6 8 】

以上のように、本実施例 3 に係る受信機によれば、実施例 1 と同様に、妨害波特性、入力周波数オフセット耐性および帯域外検波特性を向上することができる。

【 0 0 6 9 】

なお、実施形態は例示であり、発明の範囲はそれらに限定されない。

【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

1 0 0、2 0 0、3 0 0 受信機

A N T アンテナ

L N A ローノイズアンプ

O S C 局部発振器

M ミキサ

A I F アンプ

D 1 第 1 の検波器

D 2 第 2 の検波器

S W スイッチ回路

C O N 制御回路

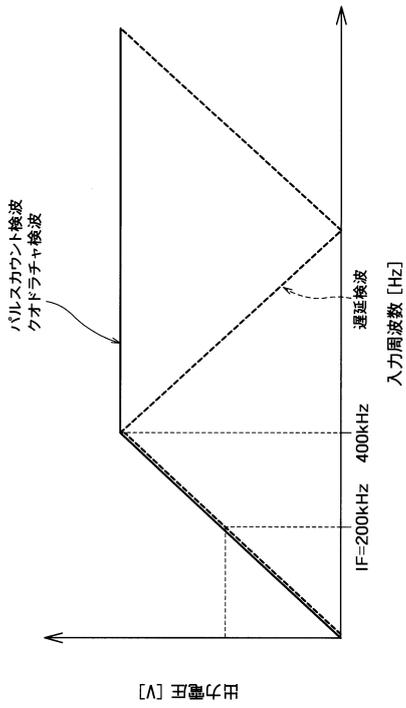
10

20

30

40

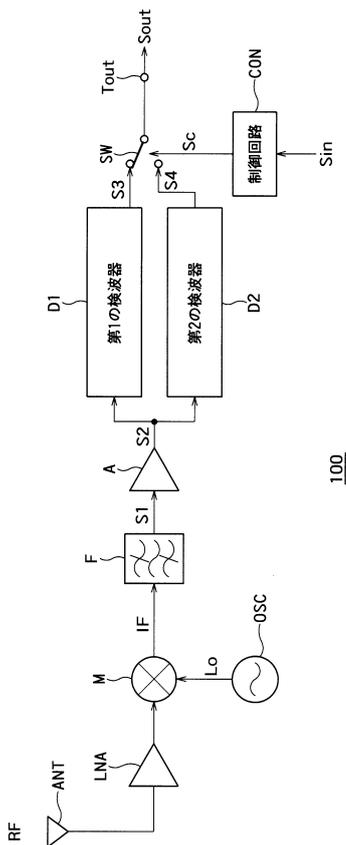
【図1】



【図2】

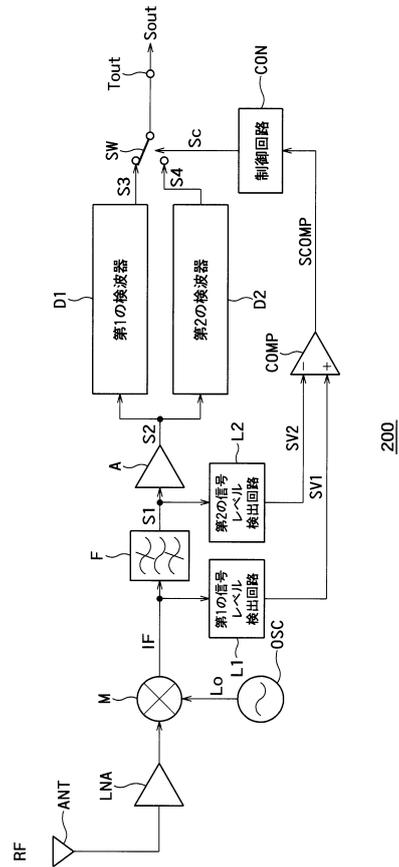
検波方式	妨害波特性	入力信号周波数オフセット耐性	帯域外検波特性
遅延方式	有利	不利 (検調できる範囲が狭い)	不利 (誤検波する)
パルスカウンタ検波 クオドラチャ検波	不利	有利 (検調できる範囲が広い)	有利 (誤検波しない)

【図3】



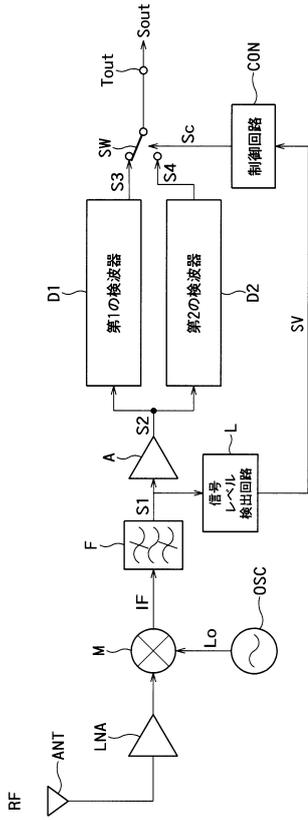
100

【図4】



200

【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 清水 優
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 仁藤 与晴
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 石田 昌敏

- (56)参考文献 特許第2769519(JP, B2)
特開平11-298361(JP, A)
特開2005-167475(JP, A)
特開2011-041060(JP, A)
特開平01-243608(JP, A)
特開平09-162645(JP, A)
特開平09-307468(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/16
H04B 1/10
H04B 1/26 - 1/28
H04L 27/00 - 27/30
H03D 1/00 - 5/00