

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4735719号
(P4735719)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4B	1/26	(2006.01)	HO4B	1/26	E
HO3H	7/21	(2006.01)	HO4B	1/26	J
HO3H	7/20	(2006.01)	HO3H	7/21	
HO3D	7/18	(2006.01)	HO3H	7/20	D
			HO3D	7/18	

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-535821 (P2008-535821)
 (86) (22) 出願日 平成20年3月27日(2008.3.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/000750
 (87) 国際公開番号 W02008/126360
 (87) 国際公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)
 審査請求日 平成20年8月7日(2008.8.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-87431 (P2007-87431)
 (32) 優先日 平成19年3月29日(2007.3.29)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 藤井 健史
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニックエレクトロニクス株式会社
 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信装置とこれを用いた電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1無線周波数帯の信号または前記第1無線周波数帯よりも狭帯域の第2周波数帯の信号が入力される入力端子と、前記入力端子に並列接続された第1混合器および第2混合器と、前記第1混合器および前記第2混合器に供給される互いに位相差を持った局部信号を発振する局部信号発振部と、前記第1混合器からの信号の位相と第2混合器からの信号の位相の少なくとも一方を回転させ、前記第1混合器からの信号と前記第2混合器からの信号とを合成するフィルタ回路とを有するイメージリジェクションミキサとを備え、前記入力端子に前記第1無線周波数帯の信号が入力された場合、前記第1混合器および前記第2混合器が、入力された前記第1無線周波数帯の信号を前記局部信号発振部からの第1局部信号を用いて第1中間周波数帯の信号に変換し、前記フィルタ回路が、前記第1中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第1減衰帯域で減衰すると共に、前記入力端子に前記第2無線周波数帯の信号が入力された場合、前記第1混合器および第2混合器が、入力された前記第2無線周波数帯の信号を前記局部信号発振部からの第2局部信号を用いて第2中間周波数帯の信号に変換し、前記フィルタ回路が、前記第2中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を前記第1減衰帯域より狭帯域の第2減衰帯域で減衰する受信装置であって、
 前記第2減衰帯域の減衰量は、前記第1減衰帯域の減衰量より大きい受信装置。

【請求項2】

第1無線周波数帯の信号または前記第1無線周波数帯よりも狭帯域の第2周波数帯の信号

が入力される入力端子と、前記入力端子に並列接続された第 1 混合器および第 2 混合器と、前記第 1 混合器および前記第 2 混合器に供給される互いに位相差を持った局部信号を発振する局部信号発振部と、前記第 1 混合器からの信号の位相と第 2 混合器からの信号の位相の少なくとも一方を回転させ、前記第 1 混合器からの信号と前記第 2 混合器からの信号とを合成するフィルタ回路とを有するイメージリジェクションミキサとを備え、
前記入力端子に前記第 1 無線周波数帯の信号が入力された場合、前記第 1 混合器および前記第 2 混合器が、入力された前記第 1 無線周波数帯の信号を前記局部信号発振部からの第 1 局部信号を用いて第 1 中間周波数帯の信号に変換し、前記フィルタ回路が、前記第 1 中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第 1 減衰帯域で減衰すると共に、
前記入力端子に前記第 2 無線周波数帯の信号が入力された場合、前記第 1 混合器および第 2 混合器が、入力された前記第 2 無線周波数帯の信号を前記局部信号発振部からの第 2 局部信号を用いて第 2 中間周波数帯の信号に変換し、前記フィルタ回路が、前記第 2 中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を前記第 1 減衰帯域より狭帯域の第 2 減衰帯域で減衰する受信装置であって、
前記フィルタ回路は、抵抗とコンデンサとから成る RC 移相器を複数組直列接続したポリフェーズフィルタで構成されると共に、
前記ポリフェーズフィルタにおいて、前記 RC 移相器の抵抗は、入力側から出力側に行くほど大きい受信装置。

10

【請求項 3】

第 1 無線周波数帯の信号または前記第 1 無線周波数帯よりも狭帯域の第 2 周波数帯の信号が入力される入力端子と、前記入力端子に並列接続された第 1 混合器および第 2 混合器と、前記第 1 混合器および前記第 2 混合器に供給される互いに位相差を持った局部信号を発振する局部信号発振部と、前記第 1 混合器からの信号の位相と第 2 混合器からの信号の位相の少なくとも一方を回転させ、前記第 1 混合器からの信号と前記第 2 混合器からの信号とを合成するフィルタ回路とを有するイメージリジェクションミキサとを備え、
前記入力端子に前記第 1 無線周波数帯の信号が入力された場合、前記第 1 混合器および前記第 2 混合器が、入力された前記第 1 無線周波数帯の信号を前記局部信号発振部からの第 1 局部信号を用いて第 1 中間周波数帯の信号に変換し、前記フィルタ回路が、前記第 1 中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第 1 減衰帯域で減衰すると共に、
前記入力端子に前記第 2 無線周波数帯の信号が入力された場合、前記第 1 混合器および第 2 混合器が、入力された前記第 2 無線周波数帯の信号を前記局部信号発振部からの第 2 局部信号を用いて第 2 中間周波数帯の信号に変換し、前記フィルタ回路が、前記第 2 中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を前記第 1 減衰帯域より狭帯域の第 2 減衰帯域で減衰する受信装置であって、
前記第 1 無線周波数帯の信号に対する搬送波対雑音比よりも前記第 2 無線周波数帯の信号に対する搬送波対雑音比の方が大きい受信装置。

20

30

【請求項 4】

前記フィルタ回路は、抵抗とコンデンサとから成る RC 移相器を複数組直列接続したポリフェーズフィルタで構成されると共に、前記直列接続された RC 移相器のうち、1 組の RC 移相器における抵抗とコンデンサの RC 積を大きくすることで前記第 1 減衰帯域より前記第 2 減衰帯域を狭帯域とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

40

【請求項 5】

前記フィルタ回路は、抵抗とコンデンサとから成る RC 移相器を 3 組以上直列接続したポリフェーズフィルタで構成されると共に、前記直列接続された RC 移相器のうち、2 組以上の RC 移相器における抵抗とコンデンサの RC 積を大きくすることで前記第 1 減衰帯域より前記第 2 減衰帯域を狭帯域とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

【請求項 6】

前記第 1 減衰帯域の一部または全部と前記第 2 減衰帯域の一部または全部とは重複する請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

50

【請求項 7】

前記第 1 減衰帯域は、前記第 2 減衰帯域を含む請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

【請求項 8】

前記第 2 減衰帯域の中心周波数は、前記第 1 減衰帯域の中心周波数より低い請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

【請求項 9】

前記第 2 減衰帯域の上端と前記第 1 減衰帯域の上端とが等しい請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

【請求項 10】

前記第 1 無線周波数帯の一部または全部は前記第 2 無線周波数帯である請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

【請求項 11】

前記第 1 混合器および前記第 2 混合器に発振される前記局部信号の位相は互いに直交した請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

【請求項 12】

前記第 1 減衰帯域幅は、DVB-T 方式のチャンネル帯域幅であり、前記第 2 減衰帯域幅は、ISDB-T 方式のチャンネル帯域幅である請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置。

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の受信装置と、前記受信装置の出力側に接続された信号処理部と、この信号処理部の出力側に接続された表示部とを有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、イメージ妨害信号を減衰させるイメージリジェクションミキサが搭載された受信装置とこれを用いた電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、通信機や AV 機器において局部信号周波数を中心に希望波周波数と対称な周波数のイメージ妨害信号を減衰させるイメージリジェクションミキサが使用されている。ここで図 6 に、特許文献 1 に開示された、従来のイメージリジェクションミキサが搭載された受信装置の一例を示す。

【0003】

図 6 において、従来の受信装置 1 におけるイメージリジェクションミキサ 2 は、第 1 無線周波数帯の信号または第 1 無線周波数帯よりも狭帯域の第 2 周波数帯の信号が入力される入力端子 3 を有する。さらに、入力端子 3 に直接あるいは間接的に並列接続された第 1 混合器 4 および第 2 混合器 5 を有する。さらに、これら第 1 混合器 4 および第 2 混合器 5 に供給される互いに位相差を持った局部信号を発振する局部信号発振部 6 を有する。さらに、第 1 混合器 4 からの信号の位相と第 2 混合器 5 からの信号の位相との少なくとも一方を回転させ、第 1 混合器 4 からの信号と第 2 混合器 5 からの信号とを合成するフィルタ部 7 を有する。

【0004】

フィルタ部 7 は、ポリフェーズフィルタからなる第 1 中間周波数帯用の第 1 フィルタ回路 8 と、ポリフェーズフィルタからなる第 2 中間周波数帯用の第 2 フィルタ回路 9 とを有する。さらに、これら第 1 フィルタ回路 8 または第 2 フィルタ回路 9 に信号を切替え入力する第 1 スイッチ部 10 を有する。さらに、第 1 フィルタ回路 8 または第 2 フィルタ回路 9 から信号を切替えて出力する第 2 スイッチ部 11 を有する。

【0005】

また、受信装置 1 は、イメージリジェクションミキサ 2 と、イメージリジェクションミ

10

20

30

40

50

キサ2で減衰させることが出来ない不要信号を減衰させる中間周波フィルタ14を有する。さらに、中間周波フィルタ14の出力側に接続されたAD変換部15と、AD変換部15の出力側に接続された復調部16とを有する。さらに、AD変換部15の他方の入力端子に接続されると共にサンプリング信号を生成するサンプリング信号発振部17を有する。

【0006】

さらに、受信装置1は、チャンネル設定部(図示せず)からチャンネル情報およびセグメント情報を取得し、その情報に基づいて第1スイッチ部10および第2スイッチ部11を制御するスイッチ制御部12を有する。さらに、受信装置1は、チャンネル設定部からのチャンネル情報およびセグメント情報を取得し、その情報に基づいて局部信号発振部6の局部信号の周波数を制御する局部信号制御部13を有する。

10

【0007】

このような従来の受信装置では、入力端子3に、第1の無線周波数帯の信号または第2の無線周波数帯の信号が入力された場合、チャンネル情報およびセグメント情報に基づいて、スイッチ制御部12が第1スイッチ部10および第2スイッチ部11を切り替える。そして、第1の無線周波数帯の信号が入力された場合、第1スイッチ部10および第2スイッチ部11によって第1フィルタ回路8が選択される。これにより、第1フィルタ回路8は第1中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第1減衰帯域で減衰する。また、第2の無線周波数帯の信号が入力された場合、第1スイッチ部10および第2スイッチ部11によって第2フィルタ回路9が選択される。これにより、第2フィルタ回路9は第2中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第2減衰帯域で減衰する。

20

【0008】

以上のように、上記従来の受信装置1を用いて、例えば地上波デジタル放送の1セグメント放送と3セグメント放送の切替受信など、異なる帯域幅の複数の希望波を受信するためには、それぞれの帯域幅用のポリフェーズフィルタからなる第1フィルタ回路8および第2フィルタ回路9が必要である。さらに、第1フィルタ回路8と第2フィルタ回路9を切替える第1スイッチ部10および第2スイッチ部11も必要である。したがって、従来の受信装置は大型になるという問題があった。

【0009】

本発明は上記問題を解決するもので、小型化を図ることのできる受信装置を提供するものである。

30

【特許文献1】特開2003-298356号公報

【発明の開示】

【0010】

本発明の受信装置は、第1無線周波数帯の信号または第1無線周波数帯よりも狭帯域の第2周波数帯の信号が入力される入力端子と、入力端子に並列接続された第1混合器および第2混合器と、第1混合器および第2混合器に供給される互いに位相差を持った局部信号を発振する局部信号発振部と、第1混合器からの信号の位相と第2混合器からの信号の位相の少なくとも一方を回転させ、第1混合器からの信号と第2混合器からの信号とを合成するフィルタ回路とを有するイメージリジェクションミキサとを備え、入力端子に第1無線周波数帯の信号が入力された場合、第1混合器および第2混合器が、入力された第1無線周波数帯の信号を局部信号発振部からの第1局部信号を用いて第1中間周波数帯の信号に変換し、フィルタ回路が、第1中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第1減衰帯域で減衰すると共に、入力端子に第2無線周波数帯の信号が入力された場合、第1混合器および第2混合器が、入力された第2無線周波数帯の信号を局部信号発振部からの第2局部信号を用いて第2中間周波数帯の信号に変換し、フィルタ回路が、第2中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第1減衰帯域より狭帯域の第2減衰帯域で減衰するものである。

40

【0011】

上記構成により、イメージリジェクションミキサは、単一のフィルタ回路によって、帯

50

域幅の異なる第1中間周波数帯のイメージ妨害信号および第2中間周波数帯のイメージ妨害信号を減衰させることができる。その結果、受信装置を小型化を図ることができる。さらに、第2無線周波数帯の信号が入力された場合、フィルタ回路が狭帯域の第2減衰帯域で入力信号を減衰させることにより、第2減衰帯域における減衰量を大きくすることができる。その結果、第2無線周波数帯の信号が入力された場合における受信装置の受信品質を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下に本発明の実施の形態における受信装置について、図面を参考にして説明する。

【0013】

(実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態1における受信装置を有する電子機器のブロック図である。図1において、本発明の受信装置14におけるイメージリジェクションミキサ15は、第1無線周波数帯の信号または第1無線周波数帯よりも狭帯域の第2無線周波数帯の信号が入力される入力端子16を有する。さらに、入力端子16に直接的あるいは間接的に並列接続された第1混合器17および第2混合器18を有する。さらに、これら第1混合器17および第2混合器18に供給される互いに位相差を持った局部信号を発振する局部信号発振部19を有する。なお、第1混合器17および第2混合器18に入力される局部信号の移相は互いに略直交している。さらに、イメージリジェクションミキサ15は、第1混合器17からの信号の位相と第2混合器18からの信号の位相との少なくとも一方を回

10

20

【0014】

フィルタ回路20は、例えば、RC移相器4組を直列接続したポリフェーズフィルタである。すなわち、フィルタ回路20は、入力側から順に、第1RC移相器、第2RC移相器、第3RC移相器、および第4RC移相器が接続された構成である。

【0015】

第1RC移相器は、第1混合器17から移相度0度の信号が入力される抵抗R11と、第2混合器18から移相度90度の信号が入力される抵抗R12とを有する。さらに、第1混合器17から移相度180度の信号が入力される抵抗R13と、第2混合器18から移相度270度の信号が入力される抵抗R14とを有する。さらに、これら抵抗R11～R14の各々と並列接続された抵抗R15～R18と、これら抵抗R15～R18の接続オンオフを切り替えるスイッチSW11～SW14とを有する。さらに、抵抗R11の入力と抵抗R12の出力との間に接続されたコンデンサC11と、抵抗R12の入力と抵抗R13の出力との間に接続されたコンデンサC12とを有する。さらに、抵抗R13の入力と抵抗R14の出力との間に接続されたコンデンサC13と、抵抗R14の入力と抵抗R11の出力との間に接続されたC14とを有する。

30

【0016】

また、第2RC移相器は、抵抗R21～R24を有する。さらに、抵抗R21の入力と抵抗R22の出力との間に接続されたコンデンサC21と、抵抗R22の入力と抵抗R23の出力との間に接続されたコンデンサC22とを有する。さらに、抵抗R23の入力と抵抗R24の出力との間に接続されたコンデンサC23と、抵抗R24の入力と抵抗R21の出力との間に接続されたC24とを有する。また、第3RC移相器も、第2RC移相器と同様に、抵抗R31～R34およびコンデンサC31～C34から構成される。さらに、第4RC移相器も第2RC移相器と同様に、抵抗R41～R44およびコンデンサC41～C44から構成される。

40

【0017】

さらに、受信装置14は、上記イメージリジェクションミキサ15と、このイメージリジェクションミキサ15で減衰させることが出来ない不要信号を減衰させる中間周波フィルタ21とを有する。さらに、この中間周波フィルタ21の出力側に接続されたAD変換

50

部 2 2 と、この A D 変換部 2 2 の出力側に接続された復調部 2 3 とを有する。さらに、A D 変換部 2 2 の他方の入力端子に接続されると共にサンプリング信号を生成するサンプリング信号発振部 2 4 を有する。

【 0 0 1 8 】

さらに、受信装置 1 4 は、チャンネル設定部（図示せず）からチャンネル情報およびセグメント情報を取得し、その情報に基づいて局部信号発振部 1 9 の局部信号の周波数を制御する局部信号制御部 2 5 を有する。さらに、チャンネル設定部からのチャンネル情報およびセグメント情報を取得し、その情報に基づいてサンプリング信号発振部 2 4 のサンプリング周波数を制御するサンプリング信号制御部 2 6 を有する。さらに、チャンネル設定部からのチャンネル情報およびセグメント情報を取得し、その情報に基づいてスイッチ S W 1 1 ~ S W 1 4 を制御するスイッチ制御部 2 7 を有する。

10

【 0 0 1 9 】

なお、この受信装置 1 4 を搭載した電子機器 3 0 は、復調部 2 3 の出力側に接続された信号処理部 3 1 と、この信号処理部の出力側に接続された表示部 3 2 とを有する。

【 0 0 2 0 】

次に、イメージリジェクションミキサ 1 5 の動作について説明する。入力端子 1 6 に第 1 無線周波数帯の信号が入力された場合、第 1 混合器 1 7 および第 2 混合器 1 8 が、入力された第 1 無線周波数帯の信号を局部信号発振部 1 9 からの第 1 局部信号を用いて第 1 中間周波数帯の信号に変換する。さらに、フィルタ回路 2 0 が、第 1 中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第 1 減衰帯域で減衰する。

20

【 0 0 2 1 】

詳述すると、スイッチ制御部 2 7 が、チャンネル設定部（図示せず）からのチャンネル情報およびセグメント情報に基づいて、フィルタ回路 2 0 のスイッチ S W 1 1 ~ S W 1 4 をオンする。これにより、抵抗 R 1 1 ~ R 1 4 に抵抗 R 1 5 ~ R 1 8 が並列接続される。

【 0 0 2 2 】

従って、ポリフェーズフィルタを構成する第 1 R C 移相器 ~ 第 4 R C 移相器の位相回転 9 0 ° となる周波数 $f_1 \sim f_4$ は、次のようになる。

【 0 0 2 3 】

$$f_1 = 1 / (2 \times (R_{11} // R_{15}) \times C_{11})$$

$$f_2 = 1 / (2 \times R_{21} \times C_{21})$$

$$f_3 = 1 / (2 \times R_{31} \times C_{31})$$

$$f_4 = 1 / \{ 2 \times R_{41} \times C_{41} \}$$

但し、

$$R_{11} // R_{15} = R_{12} // R_{16} = R_{13} // R_{17} = R_{14} // R_{18}$$

$$R_{11} // R_{15} = R_{11} \times R_{15} / (R_{11} + R_{15})$$

$$R_{12} // R_{16} = R_{12} \times R_{16} / (R_{12} + R_{16})$$

$$R_{13} // R_{17} = R_{13} \times R_{17} / (R_{13} + R_{17})$$

$$R_{14} // R_{18} = R_{14} \times R_{18} / (R_{14} + R_{18})$$

$$R_{21} = R_{22} = R_{23} = R_{24}$$

$$R_{31} = R_{32} = R_{33} = R_{34}$$

$$R_{41} = R_{42} = R_{43} = R_{44}$$

$$C_{41} = C_{42} = C_{43} = C_{44}$$

とする。

【 0 0 2 4 】

また、入力端子 1 6 に第 2 無線周波数帯の信号が入力された場合、第 1 混合器 1 7 および第 2 混合器 1 8 が、入力された第 2 無線周波数帯の信号を局部信号発振部 1 9 からの第 2 局部信号を用いて第 2 中間周波数帯の信号に変換する。さらに、フィルタ回路 2 0 が、第 2 中間周波数帯に存在するイメージ妨害信号を第 1 減衰帯域より狭帯域の第 2 減衰帯域で減衰する。

【 0 0 2 5 】

30

40

50

詳述すると、スイッチ制御部 27 が、チャンネル設定部 (図示せず) からのチャンネル情報およびセグメント情報に基づいて、フィルタ回路 20 のスイッチ SW 11 ~ SW 14 をオフする。これにより、抵抗 R 11 ~ R 14 に抵抗 R 15 ~ R 18 が並列接続されない。

【 0026 】

従って、ポリフェーズフィルタを構成する第 1 RC 移相器の位相回転 90° となる周波数 f_1' は、次のようになる。

【 0027 】

$$f_1' = 1 / \{ 2 \times R_{11} \times C_{11} \}$$

また、第 2 RC 移相器 ~ 第 4 RC 移相器の位相回転 90° となる周波数は、上記した $f_2 \sim f_4$ となる。

【 0028 】

イメージリジェクションミキサ 15 の動作時におけるフィルタ回路 20 の利得の周波数特性について図 2 を用いて詳述する。図 2 は、フィルタ回路 20 の利得特性 G と第 1 中間周波数帯のスペクトラム S1、第 2 中間周波数帯のスペクトラム S2 を比較して示している。

【 0029 】

図 2 の中段に示すフィルタ回路 20 の利得特性 G において、縦軸は利得、横軸は周波数である。横軸は、中心を 0 Hz として右側が正の周波数、左側が負の周波数を表す。利得特性 G の破線 G1 は、第 1 減衰帯域 (減衰帯域幅 W_1 [Hz]) を示し、利得特性の実線 G2 は第 2 減衰帯域 (減衰帯域幅 W_2 [Hz]) を示している。ポリフェーズフィルタを構成する第 1 RC 移相器 ~ 第 4 RC 移相器の位相回転 90° となる周波数 $f_1 \sim f_4$ および f_1' は図 3 に示す関係となる。図 2 の上段に示すスペクトラム S1 は第 1 中間周波数帯のスペクトラムを表している。希望信号 R1 の中心周波数を X_1 [Hz]、帯域幅を X_2 [Hz] とすると、その希望信号 R1 の上端は $(X_1 + X_2 / 2)$ [Hz]、下端は $(X_1 - X_2 / 2)$ [Hz] となる。従って、イメージ妨害信号 I1 の中心周波数は $(-X_1)$ [Hz] であり、上端は $(-X_1 + X_2 / 2)$ [Hz]、下端は $(-X_1 - X_2 / 2)$ [Hz] となる。

【 0030 】

図 2 の下段は、第 1 中間周波数帯よりも狭帯域な第 2 中間周波数帯のスペクトラム S2 を表している。希望信号 R2 は中心周波数を Y_1 [Hz]、帯域幅を Y_2 [Hz] とすると、その希望信号 R2 の上端は $(Y_1 + Y_2 / 2)$ [Hz]、下端は $(Y_1 - Y_2 / 2)$ [Hz] となる。従って、イメージ妨害信号 I2 の中心周波数は $(-Y_1)$ [Hz] であり、上端は $(-Y_1 + Y_2 / 2)$ [Hz]、下端は $(-Y_1 - Y_2 / 2)$ [Hz] となる。図 2 に示すように、第 1 中間周波数帯と第 2 中間周波数帯の周波数関係を、 $(-X_1 - X_2 / 2) \sim (-Y_1 - Y_2 / 2) < (-Y_1 + Y_2 / 2) \sim (-X_1 + X_2 / 2)$ とした場合において、フィルタ回路 20 の利得特性は、第 1 減衰帯域幅 $W_1 >$ 第 2 減衰帯域幅 W_2 とすることができる。

【 0031 】

上記構成により、イメージリジェクションミキサ 15 は、単一のフィルタ回路 20 によって、帯域幅の異なる第 1 中間周波数帯のイメージ妨害信号 I1 および第 2 中間周波数帯のイメージ妨害信号 I2 を減衰させることができる。その結果、従来のように、2 つのスイッチ部や 2 つのフィルタ回路が不要で、受信装置 14 を小型化することができる。

【 0032 】

さらに、第 2 無線周波数帯の信号が入力された場合、フィルタ回路 20 が第 1 減衰帯域よりも狭帯域の第 2 減衰帯域で入力信号を減衰させる。このことにより、第 1 RC 移相器 ~ 第 4 RC 移相器の夫々の減衰極をより狭い周波数帯域に集中させることができるので、第 2 減衰帯域における減衰量を第 1 減衰帯域よりも大きくすることができる。その結果、第 2 無線周波数帯の信号が入力された場合におけるフィルタ回路 20 はイメージ妨害信号を大きく抑圧することが可能となり、受信装置 14 の受信品質を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

一般に、携帯電話機や車載機といった移動体受信機として地上波デジタル放送を受信する場合、放送基地局から受信する無線信号にはマルチパスが重畳されやすい。したがって、受信する信号帯域幅が狭帯域となればなるほど（受信セグメントが13セグメント 3セグメント 1セグメントと少なくなるほど）、イメージ抑圧特性の向上は受信品質の向上に影響を及ぼす。すなわち、本実施の形態のような受信装置は、イメージ抑圧特性が従来よりも改善されるので、このような移動体受信機として地上波デジタル放送を受信する装置などに適用して効果が大きい。

【 0 0 3 4 】

なお、図1に示す構成では、フィルタ回路20は第1RC移相器のRC積のみを切替える構成であったが、例えば、図4に示すフィルタ回路のような第1RC移相器と第2RC移相器の2組のRC積を切替える構成であっても良い。

【 0 0 3 5 】

図4において、第2RC移相器は、第1RC移相器と同様に、抵抗R21～R24と、これら抵抗R21～R24の各々と並列接続された抵抗R25～R28とを有する。さらに、これら抵抗R21～R28の接続オンオフを切り替えるスイッチSW21～SW24を有する。さらに、抵抗R21の入力と抵抗R22の出力との間に接続されたコンデンサC21と、抵抗R22の入力と抵抗R23の出力との間に接続されたコンデンサC22とを有する。さらに、抵抗R23の入力と抵抗R24の出力との間に接続されたコンデンサC23と、抵抗R24の入力と抵抗R21の出力との間に接続されたC24とを有する。そして、ポリフェーズフィルタを構成する第1RC移相器～第4RC移相器の位相回転90°となる周波数 $f_1 \sim f_4$ および f_1' 、 f_2' は図5に示す関係となる。ここで、第1減衰帯域に関わる周波数は $f_1 \sim f_4$ であり、各々の周波数の大小関係は（数1）の関係となる。

【 0 0 3 6 】

【数1】

$$|f_1| > |f_2| > |f_3| > |f_4|$$

【 0 0 3 7 】

また、狭帯域な第2減衰帯域に関わる周波数は f_1' 、 f_2' 、 $f_3 \sim f_4$ であり、各々の周波数の大小関係は（数2）の関係となる。

【 0 0 3 8 】

【数2】

$$|f_1'| > |f_2'| > |f_3| > |f_4|$$

【 0 0 3 9 】

このように、フィルタ回路20を構成するポリフェーズフィルタにおいて、直列接続するRC移相器の抵抗は入力側から出力側に行くほど大きいことが好ましい。一般に、第1RC移相器～第4RC移相器の夫々の抵抗は抵抗の大きさに比例した熱雑音を発生する。そこで、これらの抵抗を縦続接続したフィルタ回路のNF（Noise Figure）を低減するには、入力側の抵抗をより小さくして出力側の抵抗をより大きくした方が好ましい。即ち、RC積で決定される周波数 $f_1 \sim f_4$ は（数1）の関係とし、周波数 f_1' 、 f_2' 、 f_3 、 f_4 は（数2）の関係とすることによって、フィルタ回路20のNFを低減することができ、その結果、受信装置14の受信品質を良好にすることができる。

【 0 0 4 0 】

また、第1減衰帯域の一部または全部と第2減衰帯域の一部または全部とが重複しても良い。この場合においても、受信装置14は同様の効果を有する。

【 0 0 4 1 】

また、第2減衰帯域の中心周波数が第1減衰帯域の中心周波数より低くなるように、チ

10

20

30

40

50

チャンネル設定部からのチャンネル情報およびセグメント情報に基づいて局部信号発振部 19 の局部信号の周波数とサンプリング信号発振部 24 のサンプリング周波数を制御すると共に、フィルタ回路 20 の減衰帯域を制御することが望ましい。これにより、受信装置 14 が第 2 無線周波数帯の信号を受信する場合、A/D変換部 22 におけるサンプリング回数を減らすことができるので、A/D変換部 22 の消費電流を抑制することができる。

【0042】

さらにまた、本実施の形態のように、第 1 減衰帯域の上端と第 2 減衰帯域の上端とが等しくなるように、チャンネル設定部からのチャンネル情報およびセグメント情報に基づいて局部信号発振部 19 の局部信号の周波数とサンプリング信号発振部 24 のサンプリング周波数を制御すると共に、フィルタ回路 20 の減衰帯域を制御することが望ましい。これにより、受信装置 14 が第 2 無線周波数帯の信号を受信する場合、A/D変換部 22 におけるサンプリング回数をさらに減らすことができるので、A/D変換部 22 の消費電流をさらに抑制することができる。

【0043】

なお、第 1 無線周波数帯の一部または全部は第 2 無線周波数帯であっても良い。これにより、例えば地上波デジタル放送である ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting for Terrestrial) 方式および ISDB-Tsb (Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial for Sound Broadcasting) の 3 セグメント放送の中の少なくとも 1 つのセグメントを受信する場合においても、受信装置 14 は上記と同様の効果を有する。

【0044】

また、これとは異なる具体的な例を説明する。表 1 は地上波デジタル放送の各方式の帯域幅と変調方式と、搬送波対雑音比 (復調部 20 で復調する際に必要な信号品質を示す搬送波対雑音比 CNR (Carrier Noise Ratio) であって、以下、所要 C/N と言う) とを示している。

【0045】

【表 1】

方式	帯域幅 [MHz]	変調方式	所要 C/N [dB]
ISDB-Tフルセグメント	6	64QAM, CR7/8	21~22
DVB-T	7 or 8	64QAM, CR3/4	19~20
GB20600-2006	8	64QAM, CR4/5	20

【0046】

(表 1) に示すように、ISDB-Tフルセグメント方式の場合は、変調方式に 64QAM (Quadrature Amplitude Modulation) の符号化率 (以下、CR (Code Rate) とする) 7/8 が用いられ、所要 C/N は 21~22 dB である。

【0047】

DVB-T (Digital Video Broadcasting - Terrestrial) 方式の場合は、変調方式に 64QAM の CR 3/4 が用いられ、所要 C/N は 19~20 dB である。

【0048】

また、DVB-T方式と同じ 8MHz のチャンネル帯域幅である GB20600-2006 (通称名は DTTB, framing structure, channel coding and modulation for Digital Television Terrestrial Broadcasting system) 方式の場合は、変調方式に 64Q

AMのCR 4 / 5 が用いられ、所要C / Nは概20 dBである。

【0049】

そこで、本実施の形態において、第1減衰帯域幅W1を8 MHzとし、第2減衰帯域幅W2を第1減衰帯域幅より狭帯域な6 MHzとして、第2無線周波数帯の信号が入力された場合において、第2減衰帯域における入力信号の減衰量を第1減衰帯域の減衰量より大きくするようにする。

【0050】

表1より、第1減衰帯域幅W1 (= 8 MHz)は、欧州などで実用化されるDVB-T方式のチャンネル帯域幅に該当する。一方、第2減衰帯域幅W2 (= 6 MHz)は、日本などで実用化されるISDB-Tフルセグメント方式のチャンネル帯域幅に該当する。

10

【0051】

すなわち、(表1)のとおり、ISDB-Tフルセグメント方式の方がDVB-T方式より大きな減衰量を必要とするため、上記のように第1減衰帯域幅W1および第2減衰帯域幅W2を設定することにより、異なった複数の方式に対応可能な小型の受信装置を実現することができる。

【0052】

また、第1減衰帯域幅W1 (= 8 MHz)は、中国で実用化されるGB20600-2006方式のチャンネル帯域幅に該当する。したがって、このような場合にも上記のDVB-T方式と同様の効果が得られる。

【0053】

20

以上のように、各々の方式は変調方式の違い等によって所要C / Nが異なり、CRが大きく、且つ、周波数帯域幅が狭帯域なISDB-Tフルセグメント方式は所要C / Nが大きくなっている。これは、デジタル化された信号の情報伝送量が変調度と周波数帯域幅の両方に比例するためである。したがって、一般的な受信環境で、各々の方式が同程度の情報量(映像画質、音質、データ量)を放送するには帯域幅が狭いほど大きな変調度(=大きなC / N)が必要となる。

【0054】

すなわち、ISDB-Tフルセグメント方式を受信する場合、受信装置14はより良好な受信特性が必要とされ、復調器20に入力するノイズレベルを様々な受信環境において抑圧しなければならない。したがって、本実施の形態によれば、例えば、第2無線周波数帯にある希望信号とそれに隣接するイメージ妨害信号が存在した受信環境では、第2減衰帯域の減衰量を大きくするほどイメージ妨害を抑圧することが可能となる。その結果、耐妨害耐性が良好な(大きな妨害信号を入力しても受信品質が劣化しにくい)受信装置を実現することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明の受信装置は、小型化が可能であるので、例えば、携帯端末等の電子機器に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

40

【図1】本発明の一実施の形態における受信装置を有する電子機器のブロック図

【図2】本実施の形態におけるフィルタ回路の利得特性と第1、第2中間周波数帯のスペクトラムの関係を示す図

【図3】本実施の形態におけるフィルタ回路の利得特性図

【図4】本実施の形態における他のフィルタ回路の構成図

【図5】図4のフィルタ回路の利得特性図

【図6】従来 of 受信装置のブロック図

【符号の説明】

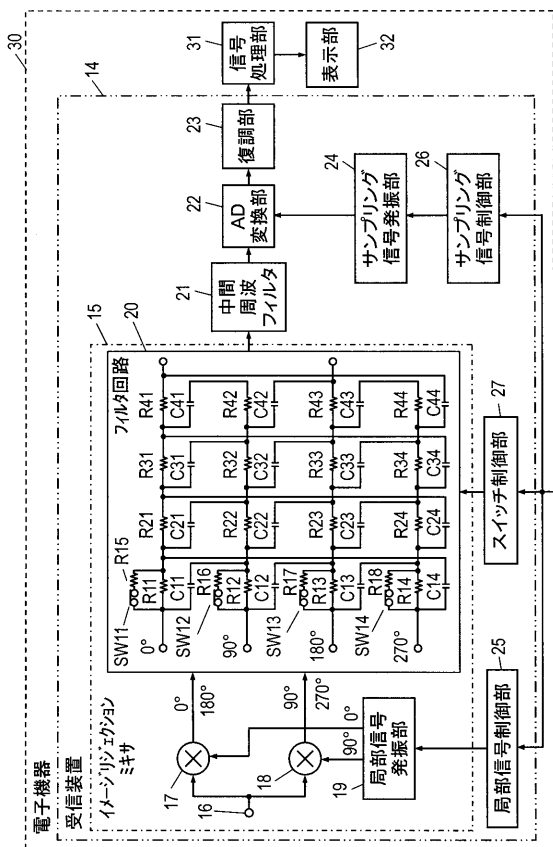
【0057】

14 受信装置

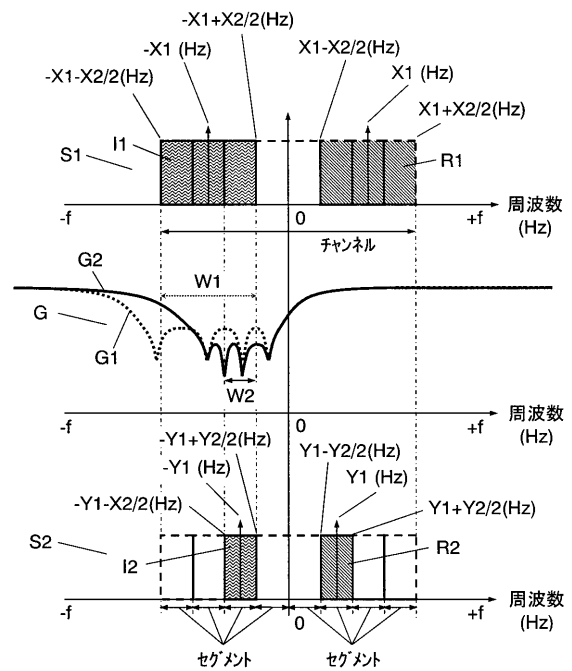
50

- 15 イメージリジェクションミキサ
- 16 入力端子
- 17 第1混合器
- 18 第2混合器
- 19 局部信号発振部
- 20 フィルタ回路
- 21 中間周波フィルタ
- 22 A/D変換部
- 23 復調部
- 24 サンプリグ信号発振部
- 25 局部信号制御部
- 26 サンプリグ信号制御部
- 27 スイッチ制御部

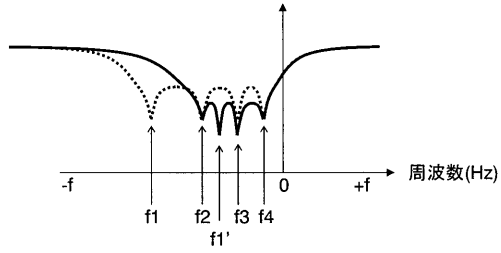
【図1】



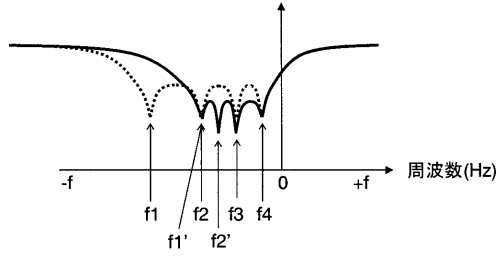
【図2】



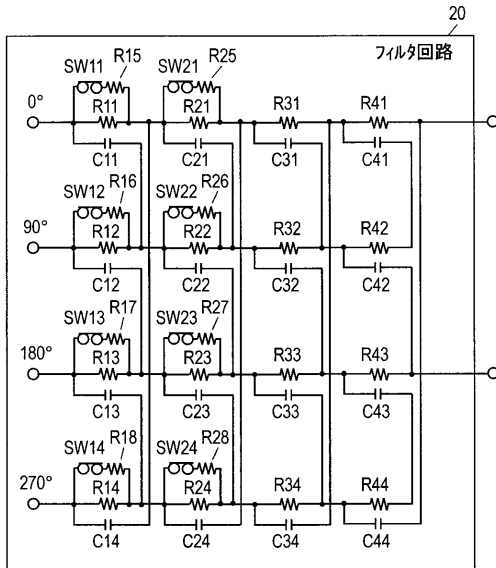
【図3】



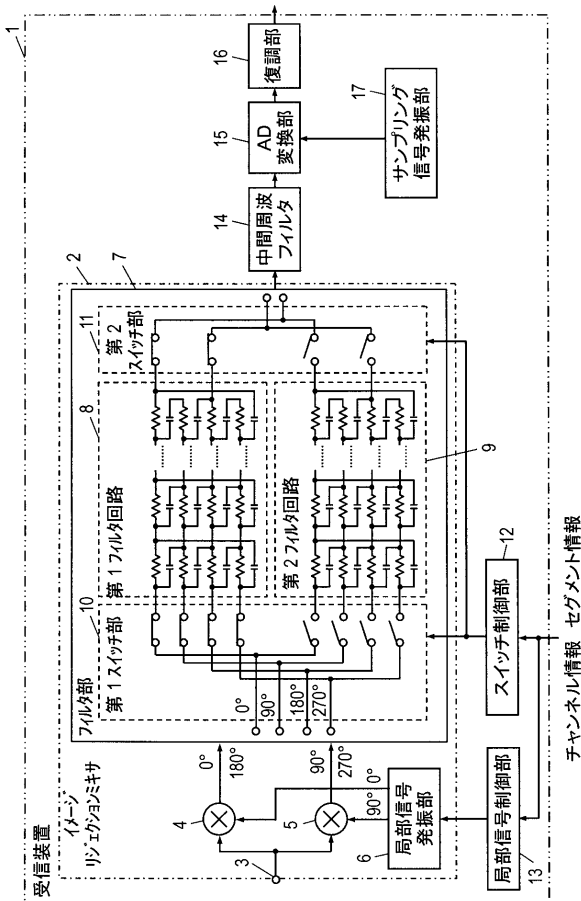
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 尾関 浩明
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内
- (72)発明者 岩井田 峰之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 原田 聖子

- (56)参考文献 特開2006-319398(JP,A)
特開2003-298356(JP,A)
特開2002-217682(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/26
H03D 7/18
H03H 7/20
H03H 7/21