

(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2005-218026
(P2005-218026A)

(43) 公開日 平成17年8月11日(2005.8.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04B 1/26	H04B 1/26	5C025
H04N 5/44	H04N 5/44	5K020

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-25412 (P2004-25412)
(22) 出願日 平成16年2月2日(2004.2.2)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉
(74) 代理人 100107076
弁理士 藤網 英吉
(74) 代理人 100107261
弁理士 須澤 修
(72) 発明者 入江 三千夫
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
Fターム(参考) 5C025 AA14 AA23 BA01 BA21 BA30 DA01

最終頁に続く

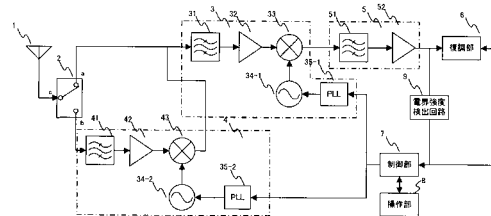
(54) 【発明の名称】 受信機

(57) 【要約】

【課題】 異なる2つの周波数帯を受信可能であり、小型で低消費電力な受信機を実現する。

【解決手段】 第1の周波数帯を受信する受信機において、第1の周波数帯の空き周波数を選択する空き周波数選択手段を有し、前記空き周波数選択手段の選択した空き周波数に、第2の周波数の受信信号を周波数変換して受信する第2周波数変換回路4を付加する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の周波数帯の信号を受信する受信回路と、該第 1 の周波数帯の空き周波数を選択する空き周波数選択手段と、前記第 1 の周波数帯と異なる第 2 の周波数帯の信号を、前記選択手段で選択した前記第 1 の周波数帯の空き周波数へ変換して前記受信回路に供給する周波数変換回路を備えたことを特徴とする受信機。

【請求項 2】

前記空き周波数選択手段は、前記第 1 の周波数帯が、前記第 2 の周波数帯の信号周波数より高く、当該第 2 の周波数帯の信号周波数を 2 以上の整数倍した周波数が、前記第 1 の周波数帯と重複する場合、当該周波数は空き周波数ではないと判断することを特徴とする、請求項 1 に記載の受信機。

10

【請求項 3】

前記第 2 の周波数帯の信号を前記第 1 の周波数帯に変換した後に、当該信号の受信品質を検出する受信品質検出手段と、該受信品質検出手段で検出した受信品質が低下しているときに、前記空き周波数選択手段で他の空き周波数を選択させる空き周波数変更手段とを備えたことを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の受信機。

【請求項 4】

前記第 1 の周波数帯が UHF テレビ放送の周波数帯であり、前記第 2 の周波数帯の信号が、VHF テレビ放送の周波数帯における 7 チャンネルで送信された地上デジタル放送であることを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 つに記載の受信機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2 つ以上の周波数帯の信号を受信する受信機の回路構成に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電波の高度利用および、周波数使用の効率化を目的として無線通信をデジタル化する動きが盛んである。放送についても、デジタル衛星放送はすでに実用化され、それに続き地上デジタルテレビ放送が一部地域において開始された。

【0003】

日本の地上デジタルテレビ放送は、従来のアナログテレビ放送が主に行われていた VHF テレビ放送周波数帯（以後 VHF という）ではなく、UHF テレビ放送周波数帯（以後 UHF という）で放送が開始された。一方、VHF 帯においても 7 チャンネルを使用したデジタル音声放送が実用化試験放送として開始されている。

30

【0004】

このように、立ち上がり始めた段階ではあるが、VHF、UHF それぞれの周波数帯においてデジタル放送が行われている。これらの放送は従来のアナログテレビ放送と FM 音声放送のように独立した規格で送信されるのではなく、テレビ、音声放送共に ISDB-T (Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting) 方式で送信されるため、放送される周波数が異なるなど多少の差異はあるが、同一の受信機で受信することも可能である。

40

【0005】

この VHF、UHF 双方で行われる地上デジタル放送を受信する手段として高周波チューナー回路は、従来の VHF、UHF テレビ放送用のチューナー回路と同等の構成とすることが考えられる。特許文献 1 では VHF 受信回路と、UHF 受信回路を 2 系統独立して備えることで、VHF、UHF それぞれの帯域を受信する構成を示している。

【0006】

また、特許文献 2 に示すように VHF 帯の信号を UHF 帯に周波数変換して受信する方式も、提案されている。

【特許文献 1】特開 2000-32361 号公報（第 8 頁、図 4）

50

【特許文献2】特開平7-336613号公報(第9頁、図5)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1において示した受信機の構成は、VHF受信回路と、UHF受信回路を2系統独立で必要とする回路方式であるため、受信機の小型化に不向きであり、また価格が高くなるという課題がある。

【0008】

また、特許文献2において示した受信機の構成は、VHF受信信号をUHF受信用に変換する周波数変換回路であり、このような回路をUHF受信機に付加することで、機器を小型化する方法も考えられる。しかしながら、VHF帯の信号をUHF帯に周波数変換する際にUHF帯の該当する周波数で他の信号が存在すると、混信による受信品質の劣化を起こす課題がある。受信機を固定した位置に設置して受信をする場合には、一度信号の無い周波数を手動で設定するだけで問題は無いが、移動しながら受信をする場合には、移動した地域によっては変換後の周波数で放送が行われている場合があり、そのような場合には混信を惹起して正常に受信できないという課題がある。

10

【0009】

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の問題に鑑みてなされたものであり、受信機の回路構成を削減できる周波数変換回路を付加する回路方式において、周波数変換回路による周波数変換を行っても、混信を起こすことなく良好な受信特性を得る受信機を実現することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、第1の発明に係る受信機は、第1の周波数帯の信号を受信する受信回路と、該第1の周波数帯の空き周波数を選択する空き周波数選択手段と、前記第1の周波数帯と異なる第2の周波数帯の信号を、前記選択手段で選択した前記第1の周波数帯の空き周波数へ変換して前記受信回路に供給する周波数変換回路を備えたことを特徴としている。

【0011】

まず、第2の周波数帯に存在する受信目的の信号を受信信号、受信信号の存在する周波数を受信周波数、第1の周波数帯へ変換した後の受信信号を変換受信信号、変換受信信号の周波数を変換対象周波数と定義する。

30

【0012】

この第1の発明では、受信信号を、変換対象周波数へ周波数変換をしてから受信処理を行う受信機において、受信信号を第1の周波数帯の一意的に定められた変換対象周波数へ変換を行うのではなく、空き周波数選択手段によって、第1の周波数において他の信号が存在しない空き周波数を選択し、当該周波数を変換対象周波数として周波数変換を行う。これによって、変換受信信号が、変換対象周波数に存在する信号との間で混信を発生させることなく、良好な受信性能を得ることができる。

【0013】

第2の発明に係る受信機は、第1の発明に記載の受信機において、前記空き周波数選択手段は、前記第1の周波数帯が、前記第2の周波数帯の信号周波数より高く、当該第2の周波数帯の信号周波数を2以上の整数倍した周波数が、前記第1の周波数帯と重複する場合、当該周波数は空き周波数ではないと判断することを特徴としている。

40

【0014】

この第2の発明では、第2の周波数帯の受信信号を混合器にて周波数変換する際に発生する高調波と、変換対象周波数が重複することを避けるものである。これによって、受信信号の高調波による混信妨害を防ぐことができる。

【0015】

第3の発明に係る受信機は、第1または第2の発明に記載の受信機において、前記第2

50

の周波数帯の信号を前記第1の周波数帯に変換した後に、当該信号の受信品質を検出する受信品質検出手段と、該受信品質検出手段で検出した受信品質が低下しているときに、前記空き周波数選択手段で他の空き周波数を選択させる空き周波数変更手段とを備えたことを特徴としている。

【0016】

この第3の発明では、変換対象周波数が空きであるかの判定に変換受信信号の受信品質によって行うものである。変換受信信号の受信品質があらかじめ定められた、良好な受信品質と比べて劣化している場合は、空き周波数変更手段が空き周波数選択手段に受信品質の劣化しない他の変換対象周波数を選択させるとで、受信品質の安定した受信機を提供することができる。

10

【0017】

第4の発明に係る受信機は、第1乃至第3の発明の何れか1つに記載の受信機において、前記第1の周波数帯がUHFテレビ放送の周波数帯であり、前記第2の周波数帯の信号が、VHFテレビ放送の周波数帯における7チャンネルで送信された地上デジタル放送であることを特徴としている。

【0018】

この第4の発明では、当面7チャンネルでしか放送予定の無いVHF帯の地上デジタル放送信号を、多くの放送が予定されているUHF帯に周波数変換して受信することで、回路を簡略化したデジタル放送受信機を提供するものである。特に移動受信においてVHF帯に比べて受信状況が変化しやすいUHF帯の空き周波数を検出してその周波数に対して周波数変換を行い受信することで、安定した受信状況を小型で低消費電力の受信機で実現できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明の実施形態を説明する。

【0020】

まず、第1の実施形態を説明する。本実施形態による受信機の構成を図1のブロック図を用いて示す。

【0021】

図1において、1は受信アンテナであって、この受信アンテナ1で受信した受信信号は周波数帯切り替えスイッチ2に供給される。周波数帯切り替えスイッチ2は受信希望周波数帯域を選択するためのスイッチであり、使用者により例えばUHF帯の第1の周波数帯の受信が選択された場合、受信信号は第1周波数変換回路3に供給され、この第1周波数変換回路3でダウンコンバートされて中間周波数（以後IFという）回路5に供給され増幅される。このIF回路5の出力信号が復調部6へ供給され復調処理される。一方、使用者により第1の周波数帯より低い、例えばVHF帯の第2の周波数帯の受信が選択された場合、受信信号は第2周波数変換回路4に供給され、この第2周波数変換回路4で第1の周波数帯域へアップコンバートされた後に、第1周波数変換回路3へ入力され以降受信処理される。また、IF回路5の出力は、電界強度検出回路9に供給され、信号の状態が検出され、検出結果を制御部7に出力する。8は操作部である。

30

40

【0022】

ここで、アンテナ1は目的の信号を受信するためのものであり、受信機の形態により受信回路と同一の筐体に納められることや、受信回路とは離れた場所に位置しケーブルにて接続されることもある。

【0023】

周波数帯切り替えスイッチ2の可動接点cがアンテナ1に、周波数帯切り替えスイッチ2の常閉接点aが第1周波数変換回路3に接続され、周波数帯切り替えスイッチ2の常閉接点bが第2周波数変換回路4に接続されている。

【0024】

第1周波数変換回路3は、第1の周波数帯を選択する第1帯域通過フィルタ31と、受

50

信信号を増幅する第1高周波増幅回路32と第1混合器33と第1局部発振回路34-1および第1PLL回路35-1を備えている。第1局部発振回路34-1および第1PLL回路35-1にて、第1局部発振信号が生成され、これが第1混合器33へ供給される。第1混合器33では、受信信号をIF信号に変換しIF回路5に供給する。

【0025】

第2周波数変換回路4は、第2の周波数帯を選択する第2帯域通過フィルタ41と、受信信号を増幅する第2高周波増幅回路42と第2混合器43と第2局部発振回路34-2および第2PLL回路35-2を備えている。第2局部発振回路34-2および第2PLL回路35-2にて、第2局部発振信号が生成され、これが第2混合器43へ供給される。第2混合器43では受信信号を、第1の周波数帯に相当する変換受信信号にアップコン

10

【0026】

IF回路5は、IF帯域通過フィルタ51ならびにIF増幅器52を備えている。第1周波数変換回路3より出力されたIF信号は、IF帯域通過フィルタ51で希望信号を選択された後に、IF増幅回路52にて所望の振幅に増幅され出力される。本実施例においてIF増幅回路52は受信信号の電界強度によって利得を制御する可変利得型の増幅器を用いる。

【0027】

制御部7は使用者が選局操作等を行う操作部8接続され、この操作により受信周波数の設定などを当該受信機のPLL回路35-1、35-2などに対して行う。操作部8から、第1の周波数帯へ選局操作がなされた場合、制御部7は周波数帯切り替えスイッチ2の可動接点をa側に切り替え、第1PLL回路35-1の分周比を後述する手順にて受信信号に対応する周波数に設定する。一方、操作部8から、第2の周波数帯へ選局操作がなされた場合、制御部7は周波数帯切り替えスイッチ2の可動接点をb側に切り替え、第2PLL回路35-2の分周比を後述する手順にて受信信号が変換受信信号となるよう周波数を設定する。制御部7は、一般的に、操作部8の他に図示しないマイクロコンピュータ、記憶素子、インターフェース回路などによって実現する。また、操作部8には受信機

20

【0028】

IF回路5より出力されたIF信号は、復調部6に入力される。復調部6では、あらかじめ定められた手順に従い受信信号から、希望の情報を取り出す処理を行う。

30

【0029】

IF回路5の出力は、電界強度検出回路9に接続され、その検出結果を制御部7にて判定し、PLL回路35-1、35-2を制御することで、空き周波数検出手段を実現している。

【0030】

次に上記第1の実施形態の動作の説明をする。

【0031】

図1において、アンテナ1で受信した信号は、周波数帯切り替えスイッチ2に入力される。周波数帯切り替えスイッチ2は、制御部7に接続された操作部8の使用者による操作によって、アンテナから入力された受信信号を、第1周波数変換回路3または第2周波数変換回路4に選択し接続する。

40

【0032】

使用者により、第1の周波数帯を選択する操作がなされた場合、周波数帯切り替えスイッチ2は、受信信号を第1周波数変換回路3に入力する。第1周波数変換回路3に入力された受信信号は、第1帯域通過フィルタ31にて受信を希望するチャンネルを含む帯域に選択された後、第1高周波増幅回路32にて増幅され、第1混合器33に入力される。第1混合器33に入力された受信信号は、第1局部発振信号との差のIF信号に変換される。第1局部発振信号は、第1局部発振回路34-1において作られる。その発振周波数は、制御回路7によって受信周波数とIF周波数の和の周波数になるよう第1PLL回路3

50

5 - 1 の分周比が設定され、制御される。

【0033】

次に、使用者により、第2の周波数帯を選択する操作がなされた場合、周波数帯切り替えスイッチ2は、受信信号を第2周波数変換回路4に入力する。第2周波数変換回路4に入力された受信信号は、第2帯域通過フィルタ41にて受信を希望するチャンネルを含む帯域に選択された後、第2高周波増幅回路42にて増幅され、第2混合器43に入力される。第2混合器43に入力された受信信号は、第2局部発振信号との差の周波数に変換される。第2局部発振信号は、第2局部発振回路34-2において作られる。その発振周波数は、制御回路7によって受信周波数と変換対象周波数の和の周波数になるよう第2PLL回路35-2の分周比が設定され、制御される。

10

【0034】

以上により、第2の帯域の受信信号は第2周波数変換回路4にて一旦第1の周波数帯にアップコンバートされ、次に第1周波数変換回路3にてIF周波数に変換された後に、復調部6にて復調処理される。

【0035】

さらに、本第1の実施形態の詳細を説明する。第1の周波数帯の受信信号は第1周波数変換回路3にてIF周波数に変換され復調部6にて復調処理がなされる。一方、第2の周波数帯の受信信号は、第2周波数変換回路4にて第1の周波数帯の変換対象周波数に変換した後に、IF周波数に変換され、復調部6にて復調処理がなされる。

【0036】

ここで、本発明の実施形態では、地上デジタル放送を受信するための受信機を例に説明する。まず、地上テレビ放送および地上デジタル放送の信号周波数関係を図2に示す。図2の横軸は周波数であり、#nのように示す符号はチャンネル数(n)を表している。放送波は約6MHzの帯域を持っているが、便宜的に中心周波数で記載している。地上デジタル放送は現在のところ、VHF帯の7チャンネル(#7)およびUHF帯の13チャンネル(#13)乃至62チャンネル(#62)の使用が計画されている。付記すれば、将来的には地上アナログテレビ放送は全廃されUHF帯の地上デジタルテレビ放送に統一され、それ以降VHF帯を地上デジタル音声放送で使用する計画である。

20

【0037】

本発明の受信機にあっては、UHFを第1の周波数帯、VHFを第2の周波数帯として扱っている。本発明の実施形態においては、VHF帯受信のための専用の回路を設けるのではなく、UHF帯の受信回路に第2の周波数変換回路4を付加する構成としている。これは以下の理由によるものである。

30

【0038】

VHFの地上デジタル放送は、現行の地上テレビ放送の間隙である7チャンネルを使用した実用化試験放送のため、地上デジタル放送受信機を商品化するにあたり、VHF帯受信の回路を設けない可能性がある。その場合、UHF帯、VHF帯独立の受信回路を搭載するのではなく、UHF帯の受信回路にVHF帯受信用の周波数変換回路を付加することで、UHF帯専用受信機と、UHF帯VHF帯共用受信機の2種の受信機において、回路基板や部品の多くの部分を共通化できるため、開発を効率化でき、価格低減効果が期待

40

【0039】

さらには、第1局部発振回路34-1と第2局部発振回路34-2は、同一周波数帯を使用する発振回路であるため、同一の回路および部品を使用することができる。また、高周波の発振回路は設計の難易度も高く、かつ信頼性等に関する保証も十分確保する必要があるため、この部分を共通化することで設計工数の低減も図れる。

【0040】

次に、変換対象周波数の選択について、本発明の第1の実施形態に示す受信機を使用し、図2に示す周波数配置のA地域で放送を受信する場合で説明する。A地域においては、第1の周波数帯(UHF帯)の20チャンネルから28チャンネルで地上デジタル放送

50

が送信されている。

【0041】

この状況において第2の周波数帯（VHF帯）7チャンネルの電波を受信する場合、まず使用者は操作部8より第2の周波数帯における、受信周波数7チャンネルを指定する。

【0042】

このように受信周波数7チャンネルが指定されると、制御部7は図3に示す空き周波数選択処理を実行する。この空き周波数選択処理はまずステップ1で、第1周波数変換回路3の第1PLL回路35-1の分周比を、第1の周波数帯の最も低い周波数を受信するように設定しステップ2へ移行する。

10

【0043】

ステップ2では、電界強度検出回路9から受信電界強度の読み込みを行いステップ3に移行する。

【0044】

ステップ3では、制御部7は電界強度検出回路9から読み込んだ電界強度検出情報と、あらかじめ定められた空き周波数電界強度閾値との比較を行い、電界強度検出情報が大きい場合は、当該周波数に信号があると判定して、ステップ4へ移行する。

【0045】

電界強度検出情報が、空き周波数電界強度閾値より小さい場合はステップ5へ移行する。

20

【0046】

ステップ4では、制御部7内の記憶領域に用意された使用チャンネルリストに当該チャンネルの値を記録し、ステップ5へ移行する。

【0047】

ステップ5では、第1PLL回路35-1の分周比を1チャンネル増加させてステップ6へ移行する。

【0048】

ステップ6では、ステップ5で設定されたチャンネルが第1の周波数帯に含まれるか否かを判定し、第1の周波数帯内であればステップ2へ戻り、第1の周波数帯内のすべてのチャンネルについて電界強度の検出を繰り返し、使用チャンネルリストを作成する。

30

【0049】

一方ステップ6にて第1の周波数帯域外であると判定された場合、当該地域における使用チャンネルリストの作成を完了してステップ7へ移行する。

【0050】

ステップ7では、上記ステップで作成した使用チャンネルリスト内の一番低いチャンネルが、第1の周波数帯の最低周波数であるかを判断し、最低周波数でない場合は、当該チャンネルの下に使用可能なチャンネルが存在すると判断しステップ8へ移行する。

【0051】

ステップ8では一番低い使用チャンネルより1つ低い空きチャンネルを選択しステップ9へ移行する。

40

【0052】

ここで、一番低い使用チャンネルより、1つ下のチャンネルを選択するのは、使用チャンネルに最も近い空きチャンネルを選ぶことで、第1の周波数帯の信号から第2の周波数帯の信号へ受信を切り替えるときの切り替え時間を短縮することができるためである。

【0053】

ステップ9では、受信処理を開始し、空き周波数選択処理を終える。

【0054】

ステップ7にて使用チャンネルリスト内の一番低いチャンネルが、第1の周波数帯の最低周波数であると判断された場合は、ステップ10へ移行する。

【0055】

50

ステップ10では、前記ステップで作成した使用チャンネルリスト内の一番高いチャンネルが、第1の周波数帯の最高周波数であるかを判断し、最高周波数でない場合は、当該チャンネルの上に使用可能なチャンネルが存在すると判断しステップ11へ移行する。

【0056】

ステップ11では一番高い使用チャンネルより1つ高い空きチャンネルを選択しステップ9へ移行する。

【0057】

ステップ10にて使用チャンネルリスト内の一番高いチャンネルが、第1の周波数帯の最高周波数であると判断された場合は、ステップ12へ移行する。

【0058】

ステップ12では、チャンネルリスト内で間隙のあるチャンネルを抽出して、ステップ9へ移行する。

【0059】

以上のように、この図3の処理が空き周波数選択手段に対応している。

【0060】

空き周波数選択処理において、使用チャンネルリストを作成しているが、これは使用チャンネル数が空きチャンネル数より少ないことを想定したためであり、これによりチャンネルリストに使用する記憶領域を小さくすることができる。従って、使用チャンネル数が空きチャンネル数より多いなどの場合は、空きチャンネルリストを作成しても良い。

【0061】

なお、ここで、受信機にチャンネル表示を行う場合は、変換対象周波数の19チャンネルと表示せず、実際の受信周波数である7チャンネルと表示しても良い。この場合は、新聞などより提供される番組表と受信機のチャンネル表示が一致するため、使用者は周波数変換を意識せずに受信チャンネルを選択できる。

【0062】

また、上記に示した空き周波数選択手段の実施の形態のその他の例として、全国の地域ごとに第2の周波数帯において放送のなされている周波数を、受信可能なチャンネルとして制御部7の記憶領域にあらかじめ登録しておいてもよい。その場合、使用者が現在の受信機の位置を入力することで、その地域における使用チャンネルリストが準備される。その使用チャンネルリストに基づいて、図3のステップ7以降を実施することで、チャンネルサーチを行わずに空き周波数の選択を行うことができる。

【0063】

空き周波数選択手段による空きチャンネルの選択は、家庭など一定の場所に受信機を設置して使用する場合は、始めに一度選択すれば、以降変更する必要は殆ど無い。しかしながら、携帯あるいは車載受信機として使用される場合は、移動した地域ごとに使用チャンネルが異なるため、それに従って再度空き周波数の選択をする必要がある。

【0064】

たとえば前記受信例において、図2に示す周波数配置のA地域で受信を開始し、次に図2に示すB地域に移動して受信する場合、受信開始時のA地域では19チャンネルにて放送が行われていないため、この19チャンネルが、空き周波数選択手段によって選択される。

【0065】

次にB地域に移動すると、B地域では19チャンネルで放送が行われているため、19チャンネルの放送信号の受信電界強度が強いと、19チャンネルの放送信号と7チャンネルの信号を変換した19チャンネルの変換受信信号によって混信を惹起する。このような場合に使用者はB地域において新たに空き周波数選択手段を動作させることによって、混信の発生しない変換対象周波数を選択することができる。

【0066】

なお、本発明の実施形態において、1つのアンテナを、第1および第2の周波数帯で共用するよう、周波数帯切り替えスイッチを用いて選択接続したが、第1および第2の周波

10

20

30

40

50

数帯それぞれに、専用のアンテナを用いても良い。

【0067】

次に本発明の第2の実施形態を説明する。上記第1の実施形態において、第2の周波数帯における受信信号を、第2周波数変換回路4にて変換対象周波数へアップコンバートした後、第1の周波数帯にて受信する構成を示した。この、第2周波数変換回路4の第2混合器43では、受信信号と第2局部発振周波数の和と差の信号が作られる。しかしながら、第2混合器43は非線形動作の半導体素子で構成されるため、入力された信号の高調波が発生する課題がある。

【0068】

この高調波の課題を、上記第1の実施形態で使用した図2において説明する。本発明第1の実施形態と同様に、第2周波数変換回路4においてVHF帯7チャンネル(#7)をUHF帯にアップコンバートすると、7チャンネル(191MHz)の2以上の整数倍の波形、つまり高調波が発生する。その発生した高調波のうち、3倍の高調波は573MHzとなり29チャンネル(#29)と30チャンネル(#30)の中間に該当する。実際は7チャンネルに±3MHzの帯域があるので、3倍高調波は564から582MHzの帯域になる。これはUHF帯の28から31チャンネルに重複し、この間のチャンネルを変換対象周波数とした場合、変換受信信号は、第2周波数変換回路4において発生した受信信号の高調波によって妨害を受けることになる。

10

【0069】

そこで、本第2の実施形態においては、このように受信信号の高調波による妨害を避けるため、第2の周波数帯の受信信号の高調波が、第1の周波数帯に重複するか否かを判定し、適切な変換対象周波数を選択するものである。

20

【0070】

次に本第2の実施形態の動作を説明する。まず、使用者が操作部8を操作して、第2の周波数帯域の受信信号のチャンネルを選択すると、制御部7は、当該チャンネルに対応する中心周波数 f_2 を求める。次に空き周波数選択手段が第1の周波数帯域の変換対象のチャンネルを選択すると、制御部7は、当該チャンネルに対応する中心周波数 f_1 を求める。次に制御部7は、あらかじめ定められた受信信号の帯域幅 B より、下記式(1)の計算を行う。

【0071】

$$|(f_2 \pm B) \times n - f_1| < B \quad \dots (1)$$

式(1)の左辺の $||$ は絶対値を表し、 n を2から順に3, 4のように増加させ計算を行うことで、第2の周波数帯における周波数 f_2 で帯域± B の受信信号の n 次高調波が、第1の周波数帯における周波数 f_1 で帯域± B の範囲に妨害を与えるかどうか判定できる。ここで式(1)が成立する場合は、受信信号の高調波による妨害が発生する恐れがあるため、 f_1 を変換対象周波数から除外する。すなわち、本発明第1の実施形態で説明した空き周波数ではないと見做し、その周波数を変換対象周波数から除外して、受信品質の劣化を防ぐことができる。

30

【0072】

次に本発明の第3の実施形態を図4について説明する。本第3の実施形態は、本発明第1または第2の実施形態にて例示した受信機の復調部6から出力されたデータに基づき、受信信号の受信品質を検出する受信品質検出回路10を設け、検出結果を制御部7にて判定できるようにしたものである。

40

【0073】

前記第1または第2の実施形態において、第1の周波数帯における空き周波数の選択は、第1の周波数帯の変換対象周波数において信号が存在するか否かにより行っており、変換受信信号の受信品質は考慮されていなかった。例えば、変換対象周波数に信号が存在しない場合でも、受信信号が第2周波数変換回路4にて変換された際に発生する、イメージ妨害信号や、帯域外不要波が、第1周波数変換回路3にて再度周波数変換され変換受信信号の品質を劣化することがある。また受信機が移動使用される場合は、使用者の気付かな

50

いうちに移動先で発生した混信により受信品質が劣化することもある。

【0074】

このような場合において、本第3の実施形態に示す回路構成として変換受信信号の受信品質を確認することで、適宜空き周波数選択手段を動作させることができる。

【0075】

次に、第3の実施形態の動作について説明する。本発明第1または第2の実施形態に例示したように、第2の周波数帯の受信信号を第1の周波数帯に周波数変換し受信する場合に、受信機の復調部6から出力されたデータに基づき、受信品質検出回路10は受信品質の検出を行う。制御部7は、受信品質検出回路10の受信品質情報と、あらかじめ定められた受信品質閾値との比較を行い、受信品質が閾値より劣化していると判断した場合、空き周波数変更手段は使用者に対して受信品質の劣化通知を行うとともに、自動的に空き周波数選択手段を用いて受信品質の良好な他の変換対象周波数を選択することができる。

10

【0076】

なお、受信品質の検出には、アナログ信号の受信では信号対雑音比や歪率などを用いることが可能であり、デジタル信号の受信ではビット誤り率やパケット誤り率を用いることが可能である。

【0077】

次に本発明の第4の実施形態を図5について説明する。本発明第1乃至第3の実施形態において、第1の周波数帯の信号を受信する受信機に、第2の周波数帯の信号を周波数変換して受信するための構成例を示し、その構成がデジタル放送の受信に適することを説明した。本第4の実施形態は、地上デジタル放送の受信に特に適する受信機の構成を示すものであり、第1乃至第3の実施形態における構成において、復調部6の出力にデコード/描画部11、表示部12、スピーカ13を付加したものである。

20

【0078】

本第4の実施形態の動作の説明をする。VHF7チャンネルで送信された地上デジタル放送の信号は、アンテナ1より周波数帯切り替えスイッチ2を経て、第2周波数変換回路4に入力される。第2周波数変換回路4に入力された、7チャンネルの信号はUHF帯へアップコンバートされ第1周波数変換回路3に入力される。第1周波数変換回路3に入力された信号は、IF周波数にダウンコンバートされ、IF回路5で増幅された後に復調部6へ出力される。復調部6に入力されたIF信号はデジタル復調処理され、受信データ列としてデコード/描画部11へ出力される。デコード/描画部11に入力されたデータ列は、画像情報と音声情報へのデコードが行われる。デコードされた画像情報はさらに動画像に描画され表示部12へ出力される。また、デコードされた音声情報は、スピーカ13へ出力される。

30

【0079】

一方、UHF帯で送信された、地上デジタル放送信号は、アンテナ1より波数帯切り替えスイッチ2を経て、第1周波数変換回路3に入力され、以降は上記VHF帯信号受信の手順に従って復調、デコード処理される。

【0080】

以上のように、本発明の各実施形態は、VHF帯およびUHF帯の地上デジタル放送波の受信に適しており、受信機の小型化、低消費電力化が図れるため、電池で駆動する携帯型のデジタル放送受信機に特に適している。また、移動受信中に発生する可能性のある課題を解決することができるため、移動受信機、可搬受信機に適している。

40

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】第1の実施形態における受信機の一例を示すブロック図である。

【図2】地上デジタル放送の周波数状況説明図である。

【図3】第1の実施形態に於ける空き周波数選択手段の一例を示すフローチャートである。

【図4】第3の実施形態に於ける受信機の一例を示すブロック図である。

50

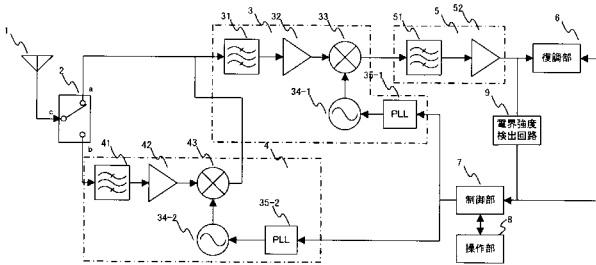
【図5】第4の実施形態に於ける受信機の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

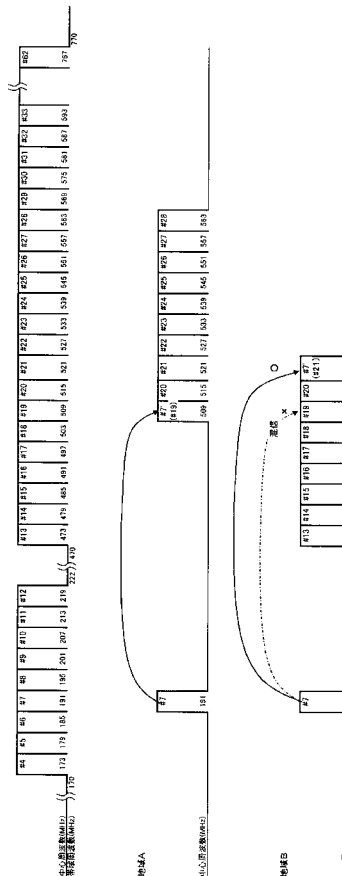
【0082】

- 1 アンテナ 2 周波数帯切り替えスイッチ 3 第1周波数変換回路 4
- 第2周波数変換回路 5 IF回路 6 復調部 7 制御部 8 操作部
- 9 電界強度検出回路 10 受信品質検出回路

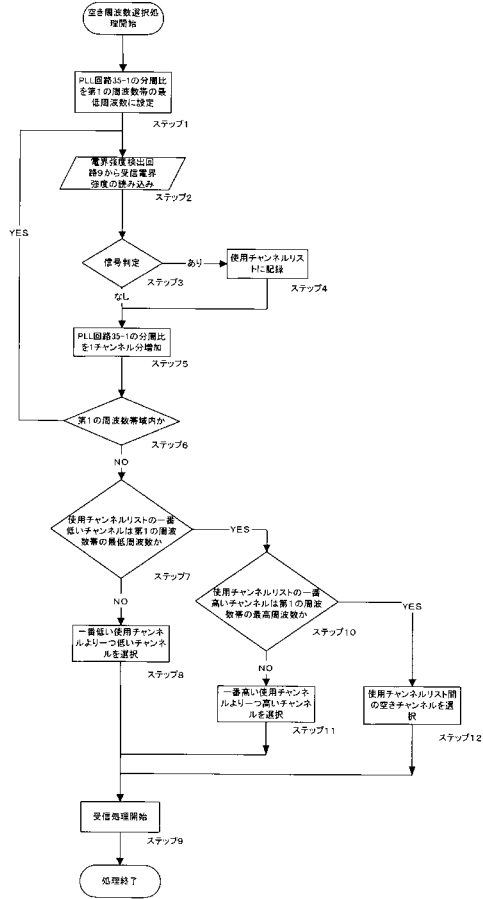
【図1】



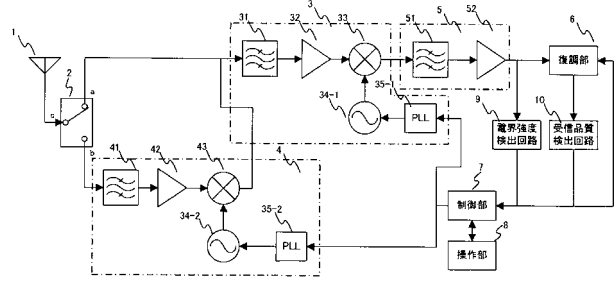
【図2】



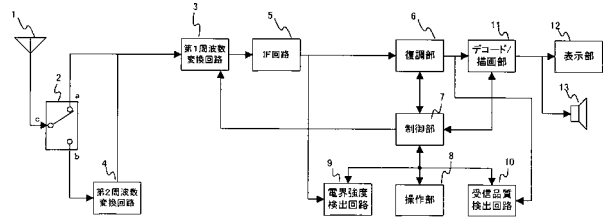
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K020 AA02 AA05 BB09 EE01 EE04 EE05 FF04 GG01 KK01 KK02
KK07