

(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2007-201855
(P2007-201855A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)		
HO4B 7/15 (2006.01)	HO4B 7/15	Z	5C056			
HO4N 5/00 (2006.01)	HO4N 5/00	B	5K061			
HO4B 1/16 (2006.01)	HO4B 1/16	R	5K072			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-18528 (P2006-18528)	(71) 出願人	000113665 マスプロ電気株式会社 愛知県日進市浅田町上納80番地
(22) 出願日	平成18年1月27日 (2006.1.27)	(72) 発明者	杉山 和生 愛知県日進市浅田町上納80番地 マスプロ電気株式会社内
		(72) 発明者	吉田 桂助 愛知県日進市浅田町上納80番地 マスプロ電気株式会社内
		(72) 発明者	杉浦 敏博 愛知県日進市浅田町上納80番地 マスプロ電気株式会社内
		Fターム(参考)	5C056 FA01 FA05 FA11 GA01 HA01 HA04 HA14 HA15 5K061 BB06 CC52 FF11

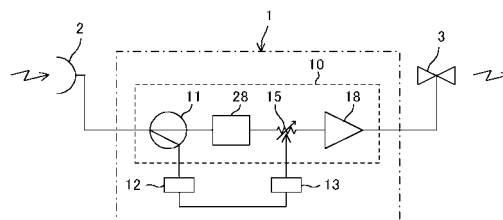
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル放送再送信装置

(57) 【要約】

【課題】 回り込み現象を回避可能なデジタル放送再送信装置を提供する。

【解決手段】 信号分岐手段 11 と、信号分岐手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段 15 と、信号減衰手段の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段 18 と、からなる信号処理部 10 と、該信号分岐手段の分岐出力から、所定の放送チャンネルの信号を選択的に選局すると共に、該放送チャンネルの信号から所定のデータを復調する選局・復調手段 12 と、該選局・復調手段において復調された所定のデータからビットエラーレートを計算すると共に、この計算結果から得られるビットエラーレートと、予め設けられたビットエラーレートの所定基準値とを比較・判定し、信号増幅手段による増幅後の出力が所定レベルより所定の量だけ変化するように、前記信号減衰手段の減衰量を制御する監視・制御手段 13 と、から成る。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル放送波を受信アンテナで受信し、該受信アンテナからの信号を所定の信号処理することによってデジタル放送波として送信アンテナから再送信するように構成されたデジタル放送再送信装置において、

少なくとも、前記受信アンテナで受信した信号を通過すると共に、その信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、信号分岐手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、信号減衰手段の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、からなる信号処理部と、

該信号分岐手段の分岐出力から、所定の放送チャンネルの信号を選択的に選局すると共に、該放送チャンネルの信号から所定のデータを復調する選局・復調手段と、 10

該選局・復調手段において復調された所定のデータからビットエラーレートを計算すると共に、この計算結果から得られるビットエラーレートと、予め設けられたビットエラーレートの所定基準値とを比較・判定し、この判定結果に基づいて信号増幅手段による増幅後の出力が所定レベルとなるように、前記信号減衰手段の減衰量を制御する処理を行う監視・制御手段と、

から成ることを特徴としたデジタル放送再送信装置。

【請求項 2】

前記信号処理部は、少なくとも、

前記受信アンテナで受信した受信信号を通過すると共に、その受信信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、 20

該信号分岐手段の出力から、前記受信信号より低い中間周波数帯に周波数変換する第 1 の周波数変換手段と、

該第 1 の周波数変換手段の出力から、再送信すべき希望信号を通過させる帯域通過フィルタを含む中間周波処理手段と、

該中間周波数信号処理手段の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第 2 の周波数変換手段と、

該第 2 の周波数変換手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、

該信号減衰器の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、

前記第 1 の周波数変換手段及び第 2 の周波数変換手段の周波数変換のための局部発振信号を発生する局部発振信号発生手段と、 30

からなることを特徴とした請求項 1 に記載のデジタル放送再送信装置。

【請求項 3】

前記信号処理部は、少なくとも、

受信信号を、該受信信号より低い中間周波数帯に周波数変換する第 1 の周波数変換手段と、

該第 1 の周波数変換手段の出力から再送信すべき希望信号を通過させる帯域通過フィルタを含む中間周波処理手段と、

該中間周波処理手段の出力を通過すると共に、その受信信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、 40

該信号分岐手段の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第 2 の周波数変換手段と、

該第 2 の周波数変換手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、

該信号減衰器の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、

前記第 1 の周波数変換手段及び第 2 の周波数変換手段の周波数変換のための局部発振信号を発生する局部発振信号発生手段と、

からなることを特徴とした請求項 1 に記載のデジタル放送再送信装置。

【請求項 4】

前記監視・制御手段は、計算によって得られた前記ビットエラーレートと所定基準値との比較・判定結果に基づいて、前記ビットエラーレートが所定基準値より大きいと判定さ 50

れたなら，その状態を示す状態表示信号を生成して出力する，

ことを特徴とした請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置

【請求項 5】

少なくとも，前記監視・制御手段による処理は，デジタル放送信号に付加されたガードインターバルの期間内で行うことを特徴とした請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置。

【請求項 6】

前記信号処理部の入力側には，前記受信アンテナで受信した信号を所定数に分配する分配手段を備え，前記信号処理部の出力側には，複数の前記信号処理部の出力信号を合成する合成手段を備え，

10

たことを特徴とした請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置。

【請求項 7】

前記受信アンテナは前記送信アンテナより鋭い指向特性を有するアンテナを用いることを特徴とした請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は，地上デジタル放送を再送信する中継所におけるデジタル放送再送信装置に関し，詳しくはその再送信装置に備えた受信アンテナと送信アンテナ間の回り込みによる干渉を検出し防止するデジタル放送再送信装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

地上デジタル放送においては，電波障害地域への再送信装置として，SFN (Single Frequency Network) で再送信することが考えられている。この場合，再送信装置に備えられた送信アンテナから放射された電波が，再送信装置に備えられ親局からの電波を受信する受信アンテナ側に回り込めば，信号の劣化や最悪の場合には再送信装置が発振してしまうことがあり，これに対応するように，受信アンテナと送信アンテナ間の物理的距離を保ったり，回り込み現象を電氣的にうち消したり，受信アンテナの特性改善などの方法が取られてきた。

30

例えば，信号処理用の中間周波数に周波数変換する第1の周波数変換手段と，該第1の周波数変換手段の出力を信号処理する中間周波数信号処理手段と，該中間周波数信号処理手段の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第2の周波数変換手段と，前記第1の周波数変換手段及び第2の周波数変換手段の周波数変換のための信号を発生する局部信号発生手段とを備えたものが提案されており，この従来例の再送信装置においては，その使用目的が電波障害地域への再送信であり，その対象となる地域が狭く，再送信装置の出力電力が少なく済むことから，受信アンテナと送信アンテナとの間に起こる回り込み現象の回避を行うために，受信アンテナと送信アンテナを物理的に離すことで，回り込み現象の回避を行うように構成されていた。

40

(例えば，特許文献 1 参照)

また，パイロット信号を用いて回り込み成分を補償するように構成された単一周波数放送波中継装置が提案されている。

(例えば，特許文献 2 参照)

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 060997 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 328286 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

しかし、特許文献 1 に示されるようなデジタル放送再送信装置によると、受信アンテナと送信アンテナとの間に起こる回り込み現象の回避を行なうために、受信アンテナと送信アンテナを物理的に離す対応をしているのであるが、余り離れすぎると設置場所の確保や、支持金具等への配慮が必要となりコスト的に不利である。更には、デジタル放送再送信装置が設置された後の運用時において、装置の特性の変化、周辺地域における建物や樹木等による環境変化に伴い、回り込み現象が発生してしまった場合、再送信対象の電波障害地域全域に受信障害が発生するといった問題があった。

また特許文献 2 に代表例として示されるような、パイロット信号を用いて回り込み成分を補償する中継装置においては、パイロット信号発生器や回り込み成分を補償するためのキャンセラー等が必要なため、回路が複雑であり、延いては再送信装置のコストが高いといった問題があった。

10

そこで本願においては、こうした問題点を解決するためになされたものであり、

その目的は、デジタル放送の再送信に適した安価で高性能なデジタル放送再送信装置を提供する事に有る。

他の目的は、簡単な構成で回り込み妨害に強いデジタル放送再送信装置を提供する事に有る。

他の目的は、回り込みによる干渉を検出し防止することができるデジタル放送再送信装置を提供する事に有る。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

上記課題を解決するために、請求項 1 の発明は、デジタル放送波を受信アンテナで受信し、該受信アンテナからの信号を所定の信号処理することによってデジタル放送波として送信アンテナから再送信するように構成されたデジタル放送再送信装置において、少なくとも、前記受信アンテナで受信した信号を通過すると共に、その信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、信号分岐手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、信号減衰手段の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、からなる信号処理部と、該信号分岐手段の分岐出力から、所定の放送チャンネルの信号を選択的に選局すると共に、該放送チャンネルの信号から所定のデータを復調する選局・復調手段と、該信号分岐手段の分岐出力から、所定の放送チャンネルの信号を選択的に選局すると共に、該放送チャンネルの信号から所定のデータを復調する選局・復調手段と、該選局・復調手段において復調された所定のデータからビットエラーレートを計算すると共に、この計算結果から得られるビットエラーレートと、予め設けられたビットエラーレートの所定基準値とを比較・判定し、この判定結果に基づいて信号増幅手段による増幅後の出力が所定レベルとなるように、前記信号減衰手段の減衰量を制御する処理を行う監視・制御手段と、から成る構成される。

30

【0006】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載のデジタル放送再送信装置において、前記信号処理部は、少なくとも、前記受信アンテナで受信した受信信号を通過すると共に、その受信信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、該信号分岐手段の出力から、前記受信信号より低い中間周波数帯に周波数変換する第 1 の周波数変換手段と、該第 1 の周波数変換手段の出力から、再送信すべき希望信号を通過させる帯域通過フィルタを含む中間周波数処理手段と、該中間周波数信号処理手段の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第 2 の周波数変換手段と、該第 2 の周波数変換手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、該信号減衰器の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、前記第 1 の周波数変換手段及び第 2 の周波数変換手段の周波数変換のための局部発振信号を発生する局部発振信号発生手段と、から構成される。

40

【0007】

請求項 3 の発明は、請求項 1 に記載のデジタル放送再送信装置において、前記信号処理部は、少なくとも、受信信号を、該受信信号より低い中間周波数帯に周波数変換する第 1 の周波数変換手段と、該第 1 の周波数変換手段の出力から再送信すべき希望信号を通過さ

50

せる帯域通過フィルタを含む中間周波処理手段と、該中間周波処理手段の出力を通過すると共に、その受信信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、該信号分岐手段の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第2の周波数変換手段と、該第2の周波数変換手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、該信号減衰器の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、前記第1の周波数変換手段及び第2の周波数変換手段の周波数変換のための局部発振信号を発生する局部発振信号発生手段と、から構成される。

【0008】

請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置において、前記監視・制御手段は、計算によって得られた前記ビットエラーレートと所定基準値との比較・判定結果に基づいて、前記ビットエラーレートが所定基準値より大きいと判定されたなら、その状態を示す状態表示信号を生成して出力する、ように構成される。

10

【0009】

請求項5の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置において、少なくとも、前記監視・制御手段による処理は、デジタル放送信号に付加されたガードインターバルの期間内で行うように構成される。

【0010】

請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置において、前記信号処理部の入力側には、前記受信アンテナで受信した信号を所定数に分配する分配手段を備え、前記信号処理部の出力側には、複数の前記信号処理部の出力信号を合成する合成手段を備える、ように構成される。

20

【0011】

請求項7の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置において、前記受信アンテナは前記送信アンテナより鋭い指向特性を有するアンテナを用いて構成される。

【発明の効果】

【0012】

請求項1の発明によれば、デジタル放送波を受信アンテナで受信し、該受信アンテナからの信号を所定の信号処理することによってデジタル放送波として送信アンテナから再送信するように構成されたデジタル放送再送信装置において、少なくとも、前記受信アンテナで受信した信号を通過すると共に、その信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、信号分岐手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、信号減衰手段の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、からなる信号処理部と、該信号分岐手段の分岐出力から、所定の放送チャンネルの信号を選択的に選局すると共に、該放送チャンネルの信号から所定のデータを復調する選局・復調手段と、該信号分岐手段の分岐出力から、所定の放送チャンネルの信号を選択的に選局すると共に、該放送チャンネルの信号から所定のデータを復調する選局・復調手段と、該選局・復調手段において復調された所定のデータからビットエラーレートを計算すると共に、この計算結果から得られるビットエラーレートと、予め設けられたビットエラーレートの所定基準値とを比較・判定し、この判定結果に基づいて信号増幅手段による増幅後の出力が所定レベルとなるように、前記信号減衰手段の減衰量を制御する処理を行う監視・制御手段と、から成るから構成したので、

30

40

設置後における周囲の環境の変化や、設置状態の変化、電気的特性の経年変化などによって、送信アンテナから受信アンテナに信号が回り込みが発生したとしても、これに伴って発生する「ビットエラーレート異常」による信号の劣化を常に監視することによって、「ビットエラーレート異常」が発生したら信号減衰手段を所定量制御し、送信アンテナから放射される出力レベルを所定量下げ、電波の回り込みを回避する、といった簡単且つ安価な方法で、回り込みによる信号の劣化や、最悪の場合、再送信装置が発振して装置を破壊してしまうことが防止できるのである。

また、「ビットエラーレート異常」が親局と受信アンテナの間の系で発生する場合も考

50

慮して、出力レベルをいきなり停波するのではなく、出力レベルを段階的に所定量毎下げながら、送信アンテナから放射される電波を徐々に弱くなるように制御し、再送信を維持しつつ「ビットエラーレート異常」の回避処置ができる。

また、このように出力レベルを徐々に下げながら回り込み現象を回避するように構成されていることから、出力レベルを下げて回り込みを回避した状態では、再送信装置がフルパワーの時のサービスエリアと比べて、対象サービスエリアが僅かに狭いエリアをカバーする状態になるものの、回り込みのない信号で再送信を維持することができ、再送信の対象サービスエリアの全世帯が、回り込み現象による信号の劣化によって受信障害が起こることを防止できるのである。

【0013】

請求項2の発明によれば、請求項1に記載のデジタル放送再送信装置において、前記信号処理部は、少なくとも、前記受信アンテナで受信した受信信号を通過すると共に、その受信信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、該信号分岐手段の出力から、前記受信信号より低い中間周波数帯に周波数変換する第1の周波数変換手段と、該第1の周波数変換手段の出力から、再送信すべき希望信号を通過させる帯域通過フィルタを含む中間周波数処理手段と、該中間周波数信号処理手段の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第2の周波数変換手段と、該第2の周波数変換手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、該信号減衰器の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、前記第1の周波数変換手段及び第2の周波数変換手段の周波数変換のための局部発振信号を発生する局部発振信号発生手段と、から構成したので、

第1の周波数変換装置によって、受信信号をより周波数帯が低く取り扱いの容易な中間周波数帯に変換することで、例えば再送信を希望する信号以外の信号を除去するためのフィルタ手段等に代表される信号処理手段の設計が簡単にできるのである。

【0014】

請求項3の発明によれば、請求項1に記載のデジタル放送再送信装置において、前記信号処理部は、少なくとも、受信信号を、該受信信号より低い中間周波数帯に周波数変換する第1の周波数変換手段と、該第1の周波数変換手段の出力から再送信すべき希望信号を通過させる帯域通過フィルタを含む中間周波数処理手段と、該中間周波数処理手段の出力を通過すると共に、その受信信号の一部を分岐させる信号分岐手段と、該信号分岐手段の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第2の周波数変換手段と、該第2の周波数変換手段の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段と、該信号減衰器の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段と、前記第1の周波数変換手段及び第2の周波数変換手段の周波数変換のための局部発振信号を発生する局部発振信号発生手段と、から構成したので、

第1の周波数変換装置によって、受信信号をより周波数帯が低く取り扱いの容易な中間周波数帯に変換することで、例えば再送信を希望する信号以外の信号を除去するためのフィルタ手段等に代表される信号処理手段の設計が簡単にできるばかりでなく、信号分岐手段の分岐出力に接続された選局・復調手段は、取り扱いの容易な中間周波数帯に対応させればよいし、所定帯域幅を有する前記フィルタ手段が設けられることによって、選局部が備えられなくてもよくなり、選局・復調手段の構成が簡単になり安価な再送信装置を提供できる。

【0015】

請求項4の発明によれば、請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置において、前記監視・制御手段は、計算によって得られた前記ビットエラーレートと所定基準値との比較・判定結果に基づいて、前記ビットエラーレートが所定基準値より大きいと判定されたなら、その状態を示す状態表示信号を生成して出力する、ように構成したので、

「ビットエラーレート異常」が検出されたことを、「ビットエラーレート異常」の警告信号を使って、再送信装置の備えた表示手段に表示させたり、公衆電話ネットワークを介して施設管理者に携帯電話を使って警告したりするようにでき、「ビットエラーレート異

10

20

30

40

50

常」に対する対応が素早くできるのである。

また「ビットエラーレート異常」が回避できない状態が続いたとき、つまり、出力レベルの制御で回避されない場合や、親局と受信アンテナ間での系で「ビットエラーレート異常」が起きているような場合で合っても、所定時間後に信号減衰手段はスケルチ回路としてその減衰量を最大値とすると共に、「出力停止」の警告信号を、再送信装置に備えた表示手段に表示したり、携帯電話等によって施設管理者に通報したりすることができ、出力停止に対する対応が素早くできるのである。

【0016】

請求項5の発明によれば、請求項1乃至請求項4の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置において、少なくとも、前記監視・制御手段による処理は、デジタル放送信号に付加されたガードインターバルの期間内で行うように構成したので、

10

テレビの映像にブロックノイズがでたり、ブラックアウト（映像断）になったりすることがなく処理することができる。

【0017】

請求項6の発明によれば、請求項1乃至請求項5の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置において、前記信号処理部の入力側には、前記受信アンテナで受信した信号を所定数に分配する分配手段を備え、前記信号処理部の出力側には、複数の前記信号処理部の出力信号を合成する合成手段を備える、ように構成したので、

複数チャンネルの再送信に対応できる。

【0018】

20

請求項7の発明によれば、請求項1乃至請求項6の何れか一項に記載のデジタル放送再送信装置において、前記受信アンテナは前記送信アンテナより鋭い指向特性を有するアンテナを用いて構成したので、

例えば受信アンテナにパラボラアンテナを用いることによって、送信アンテナからの回り込み量を大幅に低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に、本発明を具体化した実施形態の例を、図面を基に詳細に説明する。

図1は本発明の第1実施形態におけるデジタル放送再送信装置の概略ブロック図であり、図2は、本発明の第1実施形態におけるデジタル放送再送信装置を複数系列設けた概略ブロック図である。図3は本発明の第1実施形態に備えた監視・制御手段における信号処理を示すフローチャートの一例を示す。図4は本発明の第3実施形態におけるデジタル放送再送信装置の概略ブロック図である。図5は本発明の第3実施形態におけるデジタル放送再送信装置の概略ブロック図である。

30

尚、以下の実施例において、特に明記しない限り同一機能有するものは同一符号を付与し、詳細な説明は省略する。

【実施例1】

【0020】

図1は本発明の第1実施形態におけるデジタル放送再送信装置の構成を示す概略ブロック図である。図1において1はデジタル放送再送信装置であり、2は受信アンテナ、3は送信アンテナである。高周波信号の経路は、少なくとも、信号分岐手段11、信号減衰手段15、信号増幅手段18から構成されており、データ信号の経路は、選局・復調手段12、監視・制御手段13から構成されている。尚、28は信号処理手段であり、本発明の実施形態においてはこの信号処理手段はフィルタ手段である。

40

【0021】

次にデジタル放送再送信装置1の詳細について説明する。受信アンテナ2は地上デジタル放送波、所謂UHF帯の電波を受信するためのアンテナであり、本発明の実施形態においては、例えば指向特性の優れたパラボラアンテナを用いることによって、受信アンテナ後方からの電波を遮断できるのである。受信アンテナ2で受信された地上デジタル放送波の信号は、この信号を通過して出力すると共に、その信号の一部を分岐させる信号分岐手

50

段 1 1 に入力されている。この信号分岐手段 1 1 は、例えばフェライトコアにポリウレタン線を巻回してなる分岐トランスを備えた分岐回路から構成されている。

前記信号分岐手段 1 1 からの出力は信号処理手段 2 8 に入力される。この信号処理手段 2 8 は信号の通過を制限したり信号補償や信号増幅をしたりするためのものであり、本発明の実施形態では、例えば所定帯域の信号を選択的に通過させ、所定帯域外は阻止するフィルタ手段から構成されている。このフィルタ手段 2 8 を通過した信号は、該出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段 1 5 に入力される。この信号減衰手段 1 5 は、本発明の実施形態では、例えば高周波素子としての P I N ダイオードなどから構成され、電圧の制御によって減衰量を適宜に可変できるように構成されるものである。

この信号減衰手段 1 5 からの出力は、例えば高周波素子としてのダイオードや I C から構成される高周波信号増幅用の信号増幅手段 1 8 において適宜に増幅され、送信アンテナ 3 に供給され、送信アンテナ 3 からデジタル放送波として放射されるのである。

尚、本発明の第 1 実施形態においては、少なくとも、前記信号分岐手段 1 1、信号減衰器 1 5、信号増幅手段 1 8 で請求項に記載の信号処理部 1 0 を構成している。

【 0 0 2 2 】

次に、選局・復調手段 1 2 は、前記信号分岐手段 1 1 の分岐出力から地上デジタル放送波を受入れ、この放送波の中から所定の放送チャンネルの信号を選択的に選局すると共に、該放送チャンネルに含まれる信号から所定のデータを復調する、所謂チューナーである。

本発明の実施形態においては、該選局・復調手段 1 2 から、受信アンテナ 2 で受信した信号の B E R (B i t E r r o r R a t e : ビット誤り率のこと。以下 B E R と記載する。) を求めるための基本となるデータを得る。

【 0 0 2 3 】

監視・制御手段 1 3 は、前記選局・復調手段 1 2 において復調された所定のデータ(本発明の実施例では B E R の基になる基本データ)を取得して、該データから B E R を算出すると共に、この結果から得られた B E R と、監視・制御手段 1 3 に予め設けられた B E R の所定基準値とを比較・判定し、この結果に基づいて前記信号減衰手段 1 5 の減衰量を制御するための制御電圧を生成するように、例えば C P U (中央処理装置)などによって構成されている。

即ち、本発明の第 1 実施形態の監視・制御手段 1 3 は、取得した B E R が所定基準値と同じ(変化なし)か小さい(良い)と判定した場合は、前記信号増幅手段 1 8 による増幅後の出力が所定レベルとなるように、前記信号減衰手段 1 5 の減衰量を制御し、該 B E R が所定基準値より大きい(悪い)と判定した場合は、前記信号増幅手段 1 8 による増幅後の出力が所定レベルより所定の量だけ低くなるように、前記信号減衰手段 1 5 の減衰量を制御する、ように構成されているのである。

尚、本発明の実施例では、1 系統の再送信装置からなる例を示したが、図 2 によく示されるように信号処理部 1 0 の入力側に分配器、出力側に混合器を備え複数系列となるように構成してもよい。

【 0 0 2 4 】

ここで、前記監視・制御手段 1 3 の動作の一例について、図 3 に示されるフローチャートを用いて説明する。

S 1 0 はデジタル放送再送信装置の初期状態を示し、信号減衰手段 1 5 の減衰量は最小値となるよう設定されている。次に S 1 2 において、受信アンテナで受信した信号から選局・復調手段 1 2 が取得したデータを使って B E R を算出する。S 1 4 では、算出した B E R の値が、監視・制御手段 1 3 に予め設けられた所定基準値より大きい(B E R が悪い)か、小さいか(B E R が良い)を判定する。このとき受信している信号の B E R が所定基準値と同じか小さいと判定されたなら S 1 0 に戻り、 B E R の監視を継続して行う。この監視は、予め B E R を測定するタイミングを任意に設定できるように構成されており、所定時間毎に継続的に監視できるようになっている。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

次に、S 1 4において受信している信号のBERが所定基準値より大きいと判定されたならS 1 6に進み、「BER異常」の発生を知らせるための警告信号を発生する。この「BER異常」の警告信号は、再送信装置に備えた図には示されていない例えばLEDなどからなる表示手段を点灯させることによって、再送信装置に「BER異常」を表示させるためのものであったり、また、この「BER異常」の警告信号を基に、再送信装置に備えた端末装置から公衆電話ネットワークを通じて、施設の管理者に「BER異常」を通知するように利用したりするためのものである。尚、この「BER異常」の警告信号は、「BER異常」が一度検出されたら継続的に出力するようにしても良いし、所定時間経過するまで出力を継続するようにしてもよい。

【0026】

次に、S 1 8では、BER測定において「BER異常」が検出された測定回数をカウントする。更にS 2 0では、「BER異常」が測定された測定回数に対する良否の判定基準として、予め任意の第1の基準回数 n (回)が設定されており、「BER異常」が検出された測定回数が所定の第1の基準回数 n (回)を超えないときはS 2 0 2に進み、「BER異常」が継続的なものか一時的なものを判定するために、信号減衰手段15を制御して増幅後の出力レベルを変化させ、改めてBERの監視を行なうのである。即ち、本発明の実施例においては、「BER異常」が最初(測定回数1回目)に確認されたなら、監視・制御手段13から信号減衰手段15の減衰量を所定量(dB)だけ大きくする(出力レベルを下げる)ように制御信号を生成して出力する。次にこうして出力レベルを所定量下げたならS 1 2に戻り、改めて選局・復調手段12からデータを取得してBERの算出を行なうのである。

【0027】

次にS 1 4において改めて取得したBERが正常値内にあれば、S 1 0に戻って監視を継続する。またS 1 4において改めて取得したBERが再度異常値を示せば、S 1 6において「BER異常」の警告信号を継続して発生すると共に、S 1 8において「BER異常」が2回目であることをカウントし、S 2 0 2において信号減衰手段15の減衰量を2(dB)だけ大きくしてS 1 2にもどる。そして、S 2 0において「BER異常」の測定回数が第1の基準回数 n (回)になるまでこの動作を繰り返し行なう。従って、「BER異常」の測定回数が n 回認められたとするならば、信号減衰手段15の減衰量は $\times n$ (dB)となり、それだけ出力レベルが下げられて放射されるのである。

【0028】

つぎに、S 2 0において「BER異常」の測定回数が第1の基準回数 n (回)を越えて $n + 1$ (回)になったと判定されたならば、S 2 2において信号減衰手段15の減衰量を最大値とする制御信号を出力することで、信号減衰手段15はスケルチ回路として動作する。更にS 2 4では、「BER異常」の測定回数が $n + 1$ (回)のときに取得されたBERを第1の基準値としてメモリする。それから、S 2 6において再送信装置が出力停止状態にあることを通知するための「出力停止」の警告信号を発生する。この「出力停止」の警告信号も、上述の「BER異常」の警告信号と同様に、再送信装置に備えた表示手段を表示させるために使用しても良いし、公衆電話ネットワークを介して施設管理者に通報するために使ってもよい。

【0029】

尚、上記実施形態においては、出力レベルを順次下げていって回り込み量を変化させ、BERが改善するポイントに出力レベルを設定する例を示したが、特にこの実施例に限定されるものではなく、BERが所定基準値より大きいと判定されたなら出力レベルを一度に所定量(例えば、上述した減衰量 $\times n$ (dB)に相当する量)下げるように構成してもよいし、更にこれに加えて、出力レベルが所定量下がった状態からBERを監視しながら徐々に出力レベルを上げつつBERが所定基準値以内を維持できるポイントに設定するようにしてもよいなど、BERの測定結果に基づいて出力レベルを所定量変化させるようにすれば、特に実施形態に限定されるものではない。

また、監視・制御手段13による出力レベルを所定レベルに設定するまでに至る一連の

10

20

30

40

50

処理時間を、例えばCPUの動作周波数が高く処理能力の高いものを使うことによって、デジタル放送信号に付加されたガードインターバルの期間(126 μ s)内で行うようにすれば、テレビの映像にブロックノイズがでたり、ブラックアウト(映像断)になったりすることがなく処理することができる。また、処理能力が高いものを使うことによって処理回数を増やすことができる。

【0030】

次に出力停止状態となった後の動作状態を示す。本発明の実施形態においては、出力停止状態にあっても入力におけるBERの監視は継続されるように構成されている。

S30のタイマ回路において、スケルチ回路が動作してから所定時間が経過したなら、選局・復調手段12から得られる最新データを使ってS32でBERを再計算する。更に、S34では、このS32において再測定されたBERと、S24においてメモリされた第1の基準値としてのBERとを比較し、S32において再測定されたBERが、S24においてメモリされた第1の基準値と同じか大きいと判定された(BERに改善が見られない)ならS306に進む。

S306では、S32において再測定されたBERが、前記所定基準値より大きいと判断されたならS22に戻り信号減衰手段の減衰量を最大値とするスケルチ動作の状態でのBERの監視を継続する。またS306では、S32において再測定されたBERが、前記所定基準値より小さいと判断されたならS30に戻りBERの監視を継続して行なう。

【0031】

次に、S34では、S32において再取得されたBERが、S24においてメモリされた第1の基準としてのBERより小さい(BERが改善した)と判定されたならS36に進む。S36では、S24においてメモリされた第1の基準値としてのBERをリセットすると共に、S32において再計算されたBERを新たに第2の基準値としてメモリするのである。更に、S38では再算出したBERとメモリされたBERとの比較によって、新たに取得したBERが改善していることが確認された回数をカウントする。

更にS40では、このカウントに対する判定基準として、予め任意の第2の基準回数n(回)が設定されている。この第2の基準回数はS20において定めた第1の基準回数と同数となるように設定されており、BER改善確認が所定の第2の基準回数n(回)を超えない内は、S402で信号減衰手段15の減衰量の制御を行ない、S32においてBERの再測定を行なう、と言った一連の動作を繰り返し行ない、BERが回復傾向にあるのかどうかを判定する。

【0032】

即ち、S402では、スケルチ動作状態になって所定時間経過後の再測定時に、BERが回復傾向にあると確認(1回目)されたなら、信号減衰手段15の減衰量を、S22において設定された最大値(スケルチ動作状態)から $\times n$ (dB)となるように制御し、送信アンテナから電波が再送信されるようにする。これに伴い、S404において「出力停止」の警告信号の発生を解除し、再送信を再開したことを表示手段に表示したり管理者に通知したりする。次にこうして出力レベルを上げたならS32に戻り、改めて選局・復調手段12からデータを取得して出力レベルを上げた状態における入力信号のBERの算出を行なうのである。次にS34において出力レベルを上げた状態で新たに取得したBERが、メモリされている第2の基準値としてのBERより大きいならS306に進む。S306では、出力を上げた状態で新たに取得したBERと前記所定基準値を比較して、出力を上げた状態で新たに取得したBERが、前記所定基準値より大きいと判断されたならS22に戻り信号減衰手段の減衰量を最大値とするスケルチ動作の状態でのBERの監視を継続する。また、S32において出力を上げた状態で新たに取得したBERが、前記所定基準値より小さいと判断されたなら、信号減衰手段15の減衰量をS402でセットした $\times n$ (dB)を維持したままS30に戻りBERの監視を継続して行なう。

【0033】

またS34において出力レベルを上げた状態で新たに取得したBERが、メモリされているBERより小さい値を示し、「BER改善」が確認(2回目)されれば、S36でメ

10

20

30

40

50

メモリされている第2の基準値としてのBERをリセットすると共に、出力レベルを上げた状態で新たに取得したBERの値を新たにメモリする。更にS38では、「BER改善」確認の回数をカウントする。この例では、スケルチ回路が動作した後で、最初にBERの改善が確認されたときが1回目の「BER改善」確認であり、最初に出力レベルを上げたときがBERの改善が確認されたなら2回目の「BER改善」確認となる。そして「BER改善」確認回数が第2の基準回数n(回)になるまでこの動作を繰り返す行なうのである。つまり、S402では、S38における「BER改善」確認のカウントに基づいて、カウントが1ならば信号減衰手段15の減衰量を $x \cdot n$ (dB) に、カウントが2ならば $x \cdot n - 1$ (dB) に、カウントが3ならば $x \cdot n - 2$ (dB) \dots 、カウントが第2の基準回数n(回)になったときは $x \cdot n - x \cdot (n - 1)$ (dB) となるように可変し、出力レベルを徐々に高くし、S32でBERの値を確認すると共に再送信電波の放射を再開するように制御されるのである。

10

【0034】

S40において「BER改善」確認がn+1となったら、S42において信号減衰手段の減衰量を最小値に制御し、S44で「BER異常」の警告信号の解除信号を発生し、BERが正常である旨を表示手段に表したり、管理者に通知したりするのである。こうして「BER異常」が検出されない状態になったらS10に戻り、引き続きBERの監視を継続するのである。

【0035】

このスケルチ状態における出力レベル制御は、出力レベルを順次上げていって回り込み量を変化させ、BERが改善するポイントに出力レベルを設定する例を示したが、特にこの実施例に限定されるものではなく、BERが所定基準値より小さいと判定されたなら出力レベルを一度に所定量を上げるように構成してもよい。

20

また、上述した監視・制御手段13による出力レベルを所定レベルに設定するまでに至る一連の処理時間を、例えばCPUの動作周波数が高く処理能力の高いものを使うことによって、デジタル放送信号に付加されたガードインターバルの期間(126 μ s)内で行うようにすれば、テレビの映像にブロックノイズがでたり、ブラックアウト(映像断)になったりすることがなく処理することができる。また、処理能力が高いものを使うことによって処理回数を増やすことができる。

【0036】

ここでこのように構成されたデジタル放送再送信装置1の作用効果を説明する。本発明のデジタル放送再送信装置1は、地上デジタル放送において、電波障害地域への再送信装置として好適なものであり、SFNで再送信することが考えられている。この場合、再送信装置1に備えられた送信アンテナ3から放射された電波が、再送信装置1に備えられ親局からの電波を受信する受信アンテナ2側に回り込めば、信号の劣化や最悪の場合には再送信装置が発振してしまうことがある。これに対応するには、受信アンテナと送信アンテナ間の物理的距離を保つことによって対応できるのであるが、余り離れすぎると設置場所の確保や、支持金具等への配慮が必要となりコスト的に不利になる。更には、デジタル放送再送信装置1が設置された後の運用時において、特性の変化や周辺地域における建物や樹木等による環境変化に伴い、回り込み現象が発生してしまう場合が考えられ、これによ

30

40

【0037】

そこで、本発明においては、回り込み現象が発生したときの状態において、地上デジタル放送の受信信号から得られるデータの中で、特に受信画像に大きく影響を与えるBERの変化に着目し、そのBERの劣化によって画像に影響がでる限界値を、予め監視・制御手段13に所定基準値として設けておいて、入力におけるBERを選局・復調手段12と監視・制御手段13とで常に監視状態におくと共に、その監視から得られたデータと所定基準値とを比較・判定し、「BER異常」が発生したと判定されたのなら、出力レベルを所定量毎に下げ、回り込みによる信号の劣化を回避するように構成されているのである。

50

【 0 0 3 8 】

更に，出力レベルを所定量下げても「BER異常」が改善されないなら，親局と受信アンテナとの間の系で「BER異常」や，再送信装置自体の不良が考えられるので，所定の処理を経過した後にスケルチ回路を動作させて，出力から不要な電波が放射されることが防止できるのである。

【 0 0 3 9 】

更に，スケルチ回路が動作した状態であっても，入力におけるBERを継続的に監視し，「BER異常」が認められなくなったなら，改めてBER異常が発生しないかを確認しながら出力レベルを所定量毎に少しずつ上げていくことによって，自動的に再送信を復旧できるように構成されているのである。

10

【 0 0 4 0 】

つまり，本発明のデジタル放送再送信装置1によれば，設置後における周囲の環境の変化や，設置状態の変化，電気的特性の経年変化などによって，送信アンテナ3から受信アンテナ2に信号が回り込むことによる信号の劣化が発生したとしても，これに伴って発生する入力信号の「BER異常」を常に監視することによって，「BER異常」が確認されたのなら，出力レベルを所定量下げることによって送信アンテナ3から放射される電波を弱くし，回り込み現象を回避できるように構成したので，簡単且つ安価な方法で，回り込みによる信号の劣化や再送信装置が発振して装置を破壊してしまうことが防止できるのである。

【 0 0 4 1 】

また，出力レベルをいきなり停波するのではなく，出力レベルを段階的に所定量毎に下げながら，送信アンテナ3から放射される電波を徐々に弱くなるように制御し，回り込み現象を回避できるかどうかを確認するように構成したので，「BER異常」の発生原因が回り込みに起因するのか，親局と受信アンテナ2の間の系で発生しているのかが容易に分かるのである。また，「BER異常」が親局と受信アンテナ2の間の系で発生している場合や，機器自体の不調で回避できないと判断されたらスケルチ回路が動作し，不要な電波を放射して妨害を与えることがないのである。

20

【 0 0 4 2 】

また，このように出力レベルを徐々に下げながら回り込み現象を回避するように構成されていることから，出力レベルを下げて回り込みを回避した状態では，再送信装置がフルパワーの時のサービスエリアと比べて，対象サービスエリアが僅かに狭いエリアをカバーする状態になるものの，回り込みのない信号で再送信を維持することができ，再送信の対象サービスエリアの全世帯が，回り込み現象による信号の劣化によって受信障害が起こることを防止できるのである。

30

【 0 0 4 3 】

更に，「BER異常」が検出された場合，再送信装置に備えた表示手段にや「BER異常」を表示したり，公衆電話ネットワークを介して施設管理者が持つ携帯電話に警告したりするための「BER異常」の警告信号を発生するようにしたことによって，「BER異常」に対する対応が素早くできるのである。

また「BER異常」が回避できない状態が続いたとき，つまり，出力レベルの制御だけでは回避されない場合や，親局と受信アンテナ間での系で「BER異常」が起きているような場合は，所定時間後に信号減衰手段15はスケルチ回路としてその減衰量を最大値とするように構成すると共に，「出力停止」の警告信号を再送信装置1に備えた表示手段や，公衆電話ネットワークを使って施設管理者の携帯電話等に通報することができ，「出力停止」に対して素早く対処することができるのである。

40

【 0 0 4 4 】

更に，スケルチ回路が動作した状態であっても，入力におけるBERを継続的に監視し，「BER異常」が認められなくなったなら，スケルチ回路を解除し，出力レベルを所定量毎に少しずつ上げながら，改めて回り込みによるBER異常が発生しないかどうかを確認しながら再送信を自動的に復旧すると共に，その復旧状態に合わせて出力停止の解除の通知，BER正常の通知を表示手段に表示したり，施設管理者に連絡したりすることがで

50

き、施設管理のメンテナンスにかかる手間が省けるのである。

尚、前記「BER異常」の警告信号と前記「出力停止」の警告信号の何れか一方若しくは両方が請求孔に記載の状態表示信号である。

【実施例2】

【0045】

次に本発明の第2の実施形態として図4を参照して説明する。尚、以下の説明では、上記第1の実施形態のデジタル放送再送信装置と同様の構成要素については同一符号を付与し、詳細な説明は省略する。

【0046】

この第2実施形態における信号処理部10は、受信アンテナ2で受信した受信信号を通過すると共に、その受信信号の一部を分岐させる信号分岐手段11と信号減衰手段15との間に、前記信号分岐手段11の出力から、前記受信信号より低い中間周波数帯に周波数変換する第1の周波数変換手段21と、該第1の周波数変換手段21の出力から、再送信すべき希望信号を通過させる帯域通過フィルタを含む中間周波数処理手段28と、該中間周波数信号処理手段28の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第2の周波数変換手段25と、を備えたデジタル放送再送信装置1である。尚、22は局部発振器である。

本発明の第2実施形態によれば、受信信号を第1の周波数変換装置によってより周波数帯が低く取り扱いの容易な中間周波数帯に変換したので、例えば再送信を希望する信号以外の信号を除去するためのフィルタ手段18等に代表される信号処理手段の設計が簡単に行うことができるのである。

【実施例3】

【0047】

次に本発明の第3の実施形態として図5を参照して説明する。尚、以下の説明では、上記第1の実施形態のデジタル放送再送信装置と同様の構成要素については同一符号を付与し、詳細な説明は省略する。

【0048】

この第3実施形態における信号処理部10は、受信信号を、該受信信号より低い中間周波数帯に周波数変換する第1の周波数変換手段21と、該第1の周波数変換手段21の出力から再送信すべき希望信号を通過させる帯域通過フィルタを含む中間周波数処理手段28と、該中間周波数処理手段28の出力を通過すると共に、その受信信号の一部を分岐させる信号分岐手段11と、該信号分岐手段11の出力を前記受信したデジタル放送の周波数帯に周波数変換する第2の周波数変換手段21と、該第2の周波数変換手段21の出力を所定レベルだけ減衰させる信号減衰手段15と、該信号減衰器15の出力を所定レベルまで増幅する信号増幅手段18と、を備えたデジタル放送再送信装置1である。尚、22は局部発振器である。

本発明の第3実施形態によれば、受信信号を第1の周波数変換装置によってより周波数帯が低く取り扱いの容易な中間周波数帯に変換したので、例えば再送信を希望する信号以外の信号を除去するためのフィルタ手段18等に代表される信号処理手段の設計が簡単に行うことができる。更に信号分岐手段の分岐出力に接続された選局・復調手段12は取り扱いの容易な中間周波数帯に対応させればよいし、フィルタ手段28が設けられることによって、選局部が備えられなくてもよく、選局・復調手段12の構成が簡単になり安価に構成することができる。

尚、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各部の構成を適宜に変更して実施することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明に係る第1実施形態の概略ブロック図を示す。

【図2】本発明に掛かる第1実施形態の再送信装置を複数系統設けた例を示す。

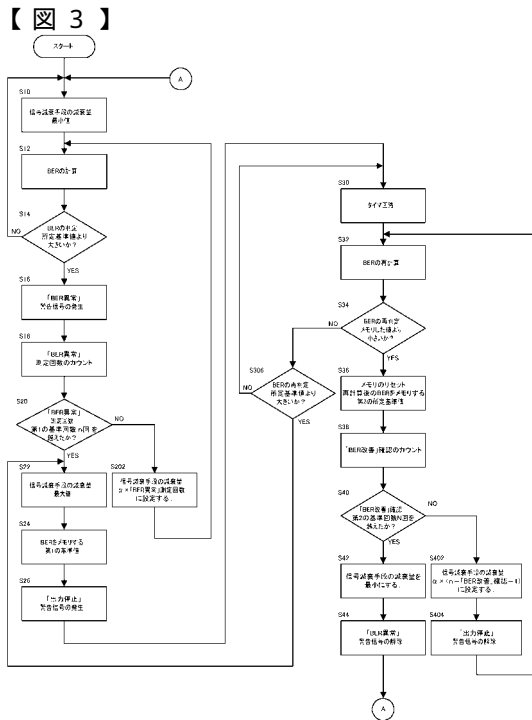
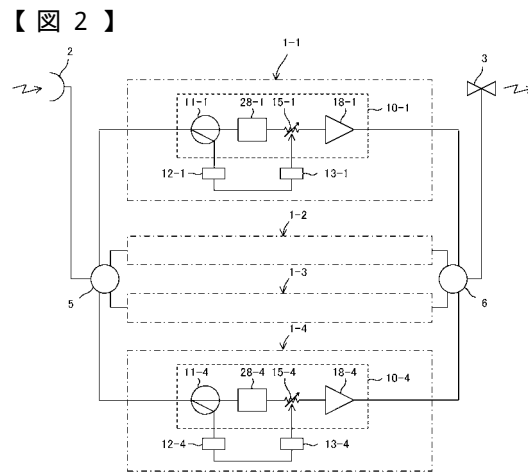
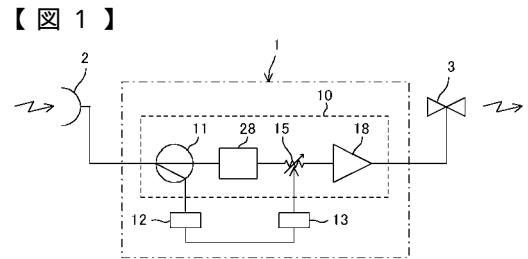
【図3】本発明に係る第1実施形態に備えた監視・制御手段の動作を示すフローチャートの一例である。

【図4】本発明に係る第2実施形態の概略ブロック図を示す。

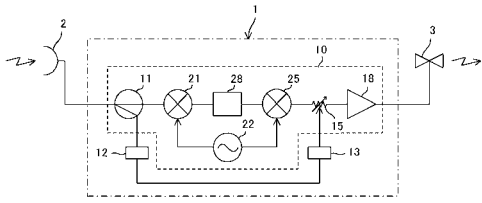
【図5】本発明に係る第3実施形態の概略ブロック図を示す。

【0050】

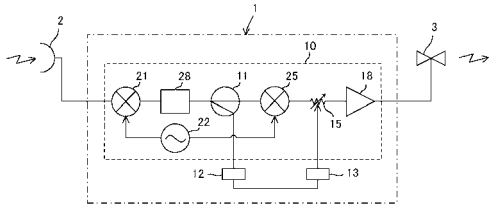
1 ... デジタル放送再送信装置, 2 ... 受信アンテナ, 3 ... 送信アンテナ, 5 ... 分配手段, 6 ... 混合手段, 10 ... 信号処理装置, 11 ... 信号分岐手段, 12 ... 選局・復調手段, 13 ... 監視・制御手段, 15 ... 信号減衰手段, 18 ... 信号増幅手段, 21 ... 第1の周波数変換手段, 22 ... 局部発振器, 25 ... 第2の周波数変換手段, 28 ... 信号処理手段(フィルタ手段)。



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K072 AA29 BB14 CC02 CC33 GG10 GG14