

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3999685号

(P3999685)

(45) 発行日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(24) 登録日 平成19年8月17日(2007.8.17)

(51) Int. Cl. F I  
**HO4B 1/16 (2006.01)** HO4B 1/16 R

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-48572 (P2003-48572)	(73) 特許権者	000003595
(22) 出願日	平成15年2月26日(2003.2.26)		株式会社ケンウッド
(65) 公開番号	特開2004-260519 (P2004-260519A)		東京都八王子市石川町2967番地3
(43) 公開日	平成16年9月16日(2004.9.16)	(72) 発明者	廣瀬 浩二
審査請求日	平成17年4月14日(2005.4.14)		東京都八王子市石川町2967-3 株式会社ケンウッド内
		審査官	山中 実
		(56) 参考文献	特開2002-111524 (JP, A)
			)
			特開2002-050976 (JP, A)
			)
			特開2003-234667 (JP, A)
			)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衛星デジタルラジオ放送受信機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

変調方式を異にする同一内容の放送を衛星からの衛星波信号とリピータからの地上波信号の両方で受信するために、衛星波信号の受信処理をするための第1の受信システムとリピータからの地上波信号の受信処理をするための第2の受信システムを有する集積回路を備えた衛星デジタルラジオ放送受信機であって、

アンテナからの信号を可変利得増幅器で増幅し、増幅出力信号レベルに基づいて可変利得増幅器の利得を制御して増幅出力信号レベルを制御する自動利得制御手段と、

自動利得制御手段の出力を前記集積回路の第1の受信システムの増幅度と前記集積回路の第2の受信システムの増幅度とに応じた分配比で2分配する2分配器とを備え、2分配器による一方の分配出力を前記集積回路の第1の受信システムに入力信号として供給し、2分配器による他方の分配出力を前記集積回路の第2の受信システムに入力信号として供給し、前記分配比は第1の受信システムへの分配出力を第2の受信システムへの分配出力より大きく設定したことを特徴とする衛星デジタルラジオ放送受信機。

【請求項2】

請求項1記載の衛星デジタルラジオ放送受信機において、アンテナは衛星波信号受信用のアンテナか地上波受信用のアンテナかのいずれか一方のアンテナであることを特徴とする衛星デジタルラジオ放送受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

**【発明の属する技術分野】**

本発明は変調方式を異にする同一内容の放送を受信する衛星デジタルラジオ放送受信機に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

楕円軌道衛星いわゆる8の字状の軌道をとる複数の衛星から放送される衛星デジタルラジオ放送を、例えば、米国シリウス社が行っている。この衛星デジタルラジオ放送を受信する場合に、楕円軌道衛星からの電波の受信が困難な地域や都市部における衛星放送電波の受信が困難な地域のために、地上リピータからの電波を受信することも行われる。この場合の衛星デジタル放送受信機20におけるチューナ部は、図4に示す構成のものが使用されている。

10

**【0003】**

図4に示す構成のチューナは、地上リピータからの電波受信、すなわち地上波信号の受信に合わせた指向性のアンテナ11で電波を受信し、受信信号をバンドパスフィルタ12で帯域制限し、バンドパスフィルタ12の出力を高周波増幅器13または減衰器14に選択的に供給して高周波増幅器13にて増幅し、減衰器14で減衰する。一方、衛星からの電波受信、すなわち衛星波信号の受信に合わせた指向性のアンテナ21で衛星からの電波を受信し、受信信号をバンドパスフィルタ22で帯域制限する。

**【0004】**

高周波増幅器13からの出力信号、または減衰器14からの出力信号は利得切換型増幅器15を介して増幅し、増幅出力をミキサ16に供給して処理の容易な中間周波数に変換し、ミキサ16の出力を検波器17で検波して入力信号レベルに応じた検波電圧を得て、検波電圧を制御回路18に供給して検波電圧に応じた利得切換型増幅器15の利得を決定し、その制御信号を利得切換型増幅器15に供給して自動利得制御(AGC)を行う。一方、ミキサ16からの出力は地上波信号用として中間周波段へ送出して中間周波処理を行い、ついで復調段へ送出して復調処理を行う。また、検波電圧に基づいて入力信号レベルが小さいときはスイッチ手段19aおよび19bにて高周波増幅器13を選択し、入力信号レベルが大きいときにはスイッチ手段19aおよび19bにて減衰器14を選択している。

20

**【0005】**

一方、バンドパスフィルタ22からの出力信号は利得切換型増幅器25を介して増幅し、増幅出力をミキサ26に供給して処理の容易な中間周波数に変換し、ミキサ26の出力を検波器27で検波して入力信号レベルに応じた検波電圧を得て、検波電圧を制御回路28に供給して検波電圧に応じた利得切換型増幅器25の利得を決定し、その制御電圧を利得切換型増幅器25に供給してAGCを行う。一方、ミキサ26からの出力は衛星波信号用として中間周波段へ送出して中間周波処理を行い、ついで復調段へ送出して復調処理を行う。

30

**【0006】**

ここで、利得切換型増幅器15および25、ミキサ16および26、検波器17および27、制御回路18および28は集積回路IC内に設けられている。しかるに、利得切換型増幅器15、ミキサ16、検波器17および制御回路18との地上波信号用の系統と、利得切換型増幅器25、ミキサ26、検波器27および制御回路28との衛星波信号用の系統との2系統に区分されているのは、放送内容は同一であるが、地上波はOFDM方式の変調信号であり、衛星波はQPSK変調信号であって、変調方式が異なり、後段の中間周波段の帯域が異なるほかに、利得配分が相違するためである。

40

**【0007】**

このような衛星デジタルラジオ放送受信機では、衛星波受信信号の周波数と地上波受信信号の周波数とは隣り合っているため、チューナの2つの系統には、衛星波受信信号と地上波受信信号の両方の信号が入力される。そして、衛星波受信信号と地上波受信信号の信号レベルの相違などによりチューナ専用の集積回路IC内におけるそれぞれの増幅度の設定

50

がそれぞれ異なるため、集積回路 IC 内において 2 系統に分けられているのである。

【 0 0 0 8 】

この衛星デジタルラジオ放送受信機 20 のチューナでは、図 5 に示すような隣接する大レベル信号の妨害波 b に対処するために、図 4 に示すように、地上波からの信号受信側の系統に高周波増幅器 13 と減衰器 14 とを切り換える切り換え回路を集積回路 IC の前段に設け、集積回路 IC 内に設けた検波器 17 の出力レベルに基づいて切り換え、集積回路 IC への入力信号レベルを制御している。なお、図 5 において、a は受信希望信号のレベルを示している。

【 0 0 0 9 】

一方、入力中間周波信号の出力から検出した電界強度に基づいて可変利得増幅器の利得を制御し、可変利得増幅器の出力を直交検波し、ついで直交検波した I Q 出力の信号振幅値と I Q 信号の望ましい信号振幅値とのずれに基づいて可変利得増幅器の利得を微調整するデジタル A G C 方式がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】

特開平 10 - 56343 号公報（第 3 頁、図 1）。

【 0 0 1 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記した衛星デジタルラジオ放送受信機の従来のチューナ構成では、受信信号レベルによって高周波増幅器 13 と減衰器 14 との切り換えがばたつかないように、切り換えにヒステリシスを持たせる必要がある。衛星デジタルラジオ放送受信機は車両に搭載して使用することを 1 つの目的としているが、車両走行中の受信状態ではマルチパス等の影響により、信号レベルが急激に 15 dB 以上変わる可能性がある。

【 0 0 1 2 】

このために切り換えのヒステリシスも 15 dB 以上持つ必要がある。さらに、衛星デジタルラジオ放送では、変調方式がデジタル変調方式であり、受信信号が一旦途切れるとデータの同期などのために音声再生できるまでしばらくの間空白時間を必要とする。このため、信号レベルコントロールのためのスイッチ切り換えタイミングも、データの切り替わり目に合わせ、同期回路等がこの間固定になるようにするなどの複雑な制御処理が必要となるという問題点があった。

【 0 0 1 3 】

また、これらの原因により、集積回路 IC に入力される地上波入力信号のレベル調整は間欠的であり、実測による妨害除去特性は図 6 に示すように、階段状の特性となって妨害特性のよい入力信号レベルと、悪い入力信号レベルとが存在することになり、その差も 10 dB 以上あり、切り換えのためのヒステリシス制御のために、一旦受信できなくなると妨害信号レベルが多少下がっても、なかなか復帰しないという受信不具合が生じいるという問題点もあった。なお、図 6 において斜線部が受信可能範囲を模式的に示している。

【 0 0 1 4 】

本発明は、簡単な構成で、妨害除去特性を改善して上記の不具合を解消した衛星デジタルラジオ放送受信機を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の衛星デジタルラジオ放送受信機は、変調方式を異にする同一内容の放送を衛星からの衛星波信号とリピータからの地上波信号の両方で受信するために、衛星波信号の受信処理をするための第 1 の受信系統とリピータからの地上波信号の受信処理をするための第 2 の受信系統を有する集積回路を備えた衛星デジタルラジオ放送受信機であって、アンテナからの信号を可変利得増幅器で増幅し、増幅出力信号レベルに基づいて可変利得増幅器の利得を制御して増幅出力信号レベルを制御する自動利得制御手段と、自動利得制御手段の出力を前記集積回路の第 1 の受信系統の増幅度と前記集積回路の第 2 の受信系統の増幅度とに応じた分配比で 2 分配する 2 分配器とを備え、2 分配器による一

10

20

30

40

50

方の分配出力を前記集積回路の第1の受信システムに入力信号として供給し、2分配器による他方の分配出力を前記集積回路の第2の受信システムに入力信号として供給し、前記分配比は第1の受信システムへの分配出力を第2の受信システムへの分配出力より大きく設定したことを特徴とする。

【0016】

本発明の衛星デジタルラジオ放送受信機によれば、集積回路における第1および第2の受信システムに入力される入力信号レベルは、自動利得制御手段によって制御されたレベルの入力信号であるため、妨害信号レベルの急激な変動に対しても入力信号レベルがほぼ一定に維持されて、移動体に搭載されても出力音声の途切れが少なく済む。

【0017】

上記のように、本発明の衛星デジタルラジオ放送受信機によれば、集積回路への入力信号のシステムは1システムで済み、小型化が可能となる。この結果、コストの低減がはかれる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる衛星デジタルラジオ放送受信機を実施の一形態によって説明する。

【0019】

図1は本発明の実施の一形態にかかる衛星デジタルラジオ放送受信機のチューナ部の構成を示すブロック図である。

【0020】

本発明の実施の一形態にかかる衛星デジタルラジオ放送受信機30では、衛星波信号および地上波信号をアンテナ31で受信し、アンテナ31からの出力信号をバンドパスフィルタ32に供給して帯域制限し、バンドパスフィルタ32からの出力信号を電圧制御型可変利得増幅器33に供給して増幅し、電圧制御型可変利得増幅器33の出力信号を2分配器34に供給して2分配し、2分配出力のそれぞれは集積回路ICの利得切換型増幅器15および25に各別に入力信号として供給する。ここで集積回路ICは図4において示した構成と同一の構成を有しており、その構成および作用の説明は省略する。

【0021】

一方、電圧制御型可変利得増幅器33からの出力信号は検波器35で検波して入力信号レベルに応じた制御電圧を得て、制御電圧を制御回路36に供給してAGC制御電圧に変換し、AGC制御電圧を利得制御電圧として電圧制御型可変利得増幅器33に供給してAGCを行い、集積回路ICへの入力信号レベルを制御する。アンテナ31には、衛星波信号用アンテナ、また地上波信号用アンテナのいずれか一方のアンテナを用いる。

【0022】

2分配器34における分配は、集積回路ICにおける2システムのそれぞれの増幅度の違いに応じた分配比にて分配し、それぞれのシステムの初段である利得切換型増幅器15と利得切換型増幅器25へ各別に入力信号として供給する。なお、各システムの復調出力の良好な方の復調出力を選択して復調出力とすることは従来と同様である。

【0023】

上記したように衛星デジタルラジオ放送受信機30のチューナ部において、集積回路ICの入力信号レベルをAGCにより制御し、AGCにより制御されたレベルの信号を2分配して集積回路ICへ供給するようにしたため、集積回路ICの入力信号レベルの制御はアナログ的に連続的に行われ、従来のように入力信号レベルが間欠的に切り換えられるようなことはなくなり、図2においてbに示すように、妨害除去特性が急激に悪化することはない、妨害波のレベルの急激な変動にも追従することができ、車載しても放送受信をすることができなくなるようなことはほとんどなくなった。なお、図2においてaは従来の場合(図6の特性)を重畳して再記したものである。

【0024】

衛星デジタルラジオ放送受信機30を搭載した車両によりニューヨーク市内を走行したときの実測結果は、図3に示す如くであった。図3においてaは妨害波のレベルを示している。図3のbはこの妨害波aを受けたときの高周波増幅器13と減衰器14の選択状態を

10

20

30

40

50

示し、高レベル部分は高周波増幅器 13 が選択されている期間を、低レベル部分は減衰器が選択されている期間を示している。図 3 の c は妨害波 a を受て高周波増幅器 13 と減衰器 14 との切り換えで集積回路 IC の入力信号レベルを制御したときにおける音声出力のミュートを示す模式表示であり、高レベル部分がミュートは解除されて音声出力が得られている期間を示し、低レベル部分はミュートが作用して音声出力が得られなかった期間を示している。図 3 の d は、妨害波 a を受て電圧制御型可変利得増幅器 33 で集積回路 IC の入力信号レベルを制御したときにおける音声出力のミュートを示す模式表示であり、高レベル部分がミュートは解除されて音声出力が得られている期間を示し、低レベル部分はミュートが作用して音声出力が得られなかった期間を示している。

【 0 0 2 5 】

10

図 3 の c と d とを比較すれば明らかなように、衛星デジタルラジオ放送受信機 30 による場合の方が、衛星デジタルラジオ放送受信機 20 による場合に比較して音声途切れる期間は少なく、受信ができなくなる期間が少なく済んでいる。

【 0 0 2 6 】

また、衛星デジタルラジオ放送受信機 30 では、集積回路 IC までが 1 系統にまとめられたために、小型化が可能となり、コストも低減する。

【 0 0 2 7 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明にかかる衛星デジタルラジオ放送受信機によれば、集積回路までの系統が 1 系統にまとめられ、かつ集積回路への入力信号レベルが A G C により制御されるため、音声途切れる期間は少なく、受信ができなくなる期間が少なく済むと共に、集積回路 IC までが 1 系統にまとめられたために、小型化が可能となり、コストも低減するという効果が得られる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明の実施の一形態にかかる衛星デジタルラジオ放送受信機におけるチューナ部の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】本発明の実施の一形態にかかる衛星デジタルラジオ放送受信機の妨害除去特性の説明に供する特性図である。

【 図 3 】本発明の実施の一形態にかかる衛星デジタルラジオ放送受信機の作用の説明に供する特性図である。

30

【 図 4 】従来の衛星デジタルラジオ放送受信機におけるチューナ部の構成を示すブロック図である。

【 図 5 】従来の衛星デジタルラジオ放送受信機の妨害除去特性の説明に供する特性図である。

【 図 6 】従来の衛星デジタルラジオ放送受信機の妨害波の説明に供する模式図である。

【 符号の説明 】

IC 集積回路

15、および 25 利得切換型増幅器

33 電圧制御型可変利得増幅器

16 および 26 ミキサ

40

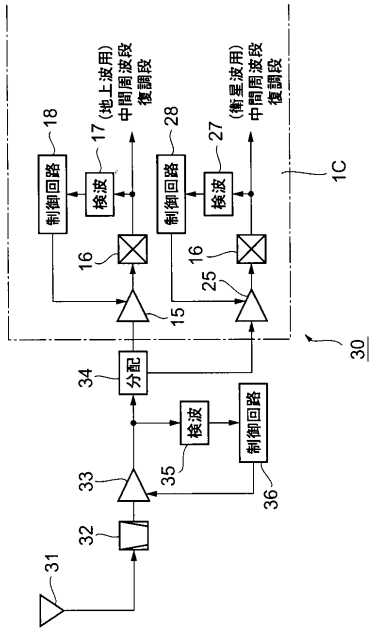
17、27 および 35 検波器

18、28 および 36 制御回路

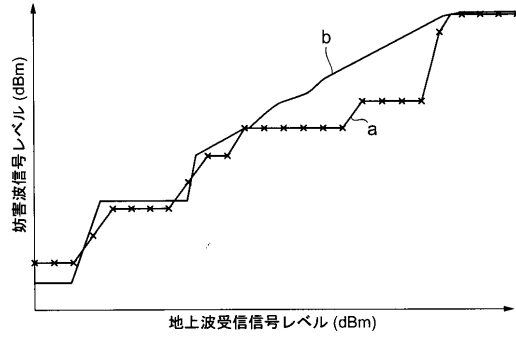
34 2 分配器

30 衛星デジタルラジオ放送受信機

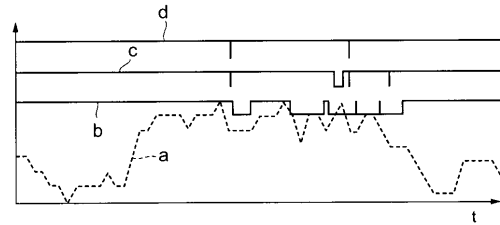
【 図 1 】



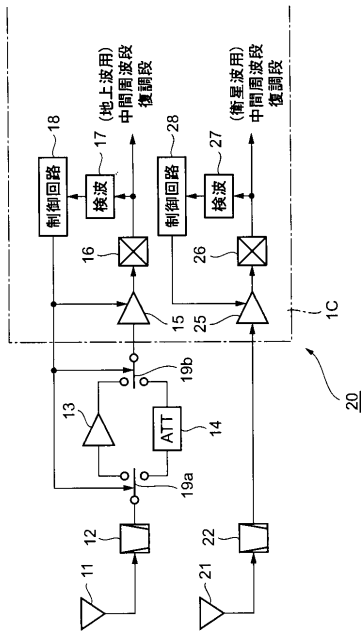
【 図 2 】



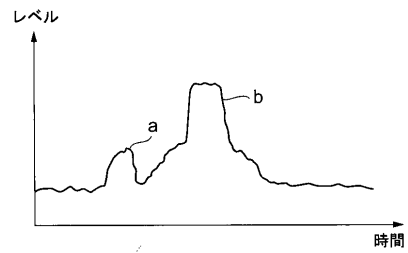
【 図 3 】



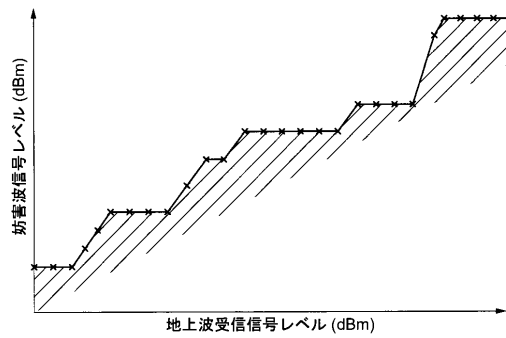
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H04B 1/16