

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6144909号
(P6144909)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int.Cl.	F 1					
HO 4 B	7/08	(2006.01)	HO 4 B	7/08	D	
HO 4 B	1/16	(2006.01)	HO 4 B	1/16	G	

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-283187 (P2012-283187)	(73) 特許権者	000005016
(22) 出願日	平成24年12月26日(2012.12.26)		パイオニア株式会社
(65) 公開番号	特開2014-127851 (P2014-127851A)		東京都文京区本駒込二丁目28番8号
(43) 公開日	平成26年7月7日(2014.7.7)	(74) 代理人	110002332
審査請求日	平成27年11月24日(2015.11.24)		特許業務法人綾船国際特許事務所
		(74) 代理人	100112760
			弁理士 柴田 五雄
		(72) 発明者	秋山 貴一郎
			埼玉県川越市山田字西町25番地1
			パイオニア株式会社川越事業所内
		(72) 発明者	市川 俊人
			埼玉県川越市山田字西町25番地1
			パイオニア株式会社川越事業所内
		審査官	野元 久道

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放送受信装置及び放送受信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1アンテナで受信したデータ信号を含む第1放送波、及び、第2アンテナで受信した第2放送波の受信処理を行う第1受信モードと、前記第1及び第2アンテナで受信した前記第2放送波の受信処理を行う第2受信モードとを切り替える制御部を備え、

前記制御部は、前記第2受信モードのとき、

前記第2放送波の受信品質に応じた閾値を設定し、

暫定的に切り替えた前記第1受信モードでの前記第1放送波の受信品質及び前記閾値に基づき、前記第1受信モードへ確定的に切り替えるかを判定する、

放送受信装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記第2受信モードのとき、

前記第2放送波の受信品質が高くなるほど、前記閾値を、連続的に、あるいは、段階的に小さく設定し、

前記暫定的に切り替えた前記第1受信モードでの前記第1放送波の受信品質が、前記設定された閾値よりも高いときに、受信モードを確定的に前記第1受信モードに切り替える、

ことを特徴とする請求項1に記載の放送受信装置。

【請求項3】

前記制御部は、受信モードが前記第2受信モードのときには、前記暫定的な前記第1受

信モードへの切り替え及び前記判定を定期的に行う、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の放送受信装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 放送波の電界強度に基づいて、前記第 1 放送波の受信品質を評価する、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の放送受信装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 放送波におけるノイズレベルに更に基づいて、前記第 1 放送波の受信品質を評価する、ことを特徴とする請求項 4 に記載の放送受信装置。

【請求項 6】

前記第 1 アンテナに接続された第 1 受信部と；

前記第 2 アンテナに接続された第 2 受信部と；

前記第 1 放送波の受信結果に含まれるデータ信号を復号する第 1 信号処理部と；

前記第 2 放送波の受信結果を処理する第 2 信号処理部と；を更に備え、

前記制御部は、

前記第 1 受信モードのときには、前記第 1 受信部から送られる出力信号の処理を、前記第 1 信号処理部に行わせるとともに、前記第 2 受信部から送られる出力信号の処理を、前記第 2 信号処理部に行わせ、

前記第 2 受信モードのときには、前記第 1 受信部から送られる出力信号と前記第 2 受信部から送られる出力信号とを合成した合成信号の処理を、前記第 2 信号処理部に行わせる、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の放送受信装置。

【請求項 7】

前記データ信号は、道路交通情報を担った信号である、ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の放送受信装置。

【請求項 8】

第 1 アンテナで受信したデータ信号を含む第 1 放送波、及び、第 2 アンテナで受信した第 2 放送波の受信処理を行う第 1 受信モードと、前記第 1 及び第 2 アンテナで受信した前記第 2 放送波の受信処理を行う第 2 受信モードとを切り替える制御部を備える放送受信装置において使用される放送受信方法であって、

前記第 2 受信モードのとき、

前記制御部が、前記第 2 放送波の受信品質に応じた閾値を設定する閾値設定工程と；

暫定的に切り替えた前記第 1 受信モードでの前記第 1 放送波の受信品質及び前記閾値に基づき、前記制御部が、前記第 1 受信モードへ確定的に切り替えるかを判定する判定工程と；

を備える放送受信方法。

【請求項 9】

放送受信装置が有するコンピュータに、請求項 8 に記載の放送受信方法を実行させる、ことを特徴とする放送受信プログラム。

【請求項 10】

放送受信装置が有するコンピュータにより、請求項 9 に記載の放送受信プログラムが読み取り可能に記録されている、ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放送受信装置、放送受信方法、放送受信プログラム、及び、当該放送受信プログラムが記録された記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、車両等の移動体に搭載され、ラジオ放送波などの放送波を受信する放送受信装置が広く普及している。こうした放送受信装置に関する技術の進展は目覚ましく、ラジ

10

20

30

40

50

才放送の副搬送波の一部を用いてデータ信号を多重伝送する情報伝送システムが実用化されている。

【0003】

例えば、欧州において実施されているラジオデータシステム(RDS)では、選局中の放送局が放送している番組と同一の番組を放送している放送局の選局周波数の情報(AF(Alternative Frequency)リスト)等を担ったデータ信号が多重伝送されている。こうした場合には、各時点における最適な放送局を選局するために、AFリストを参照して、当該AFリストに登録されている放送局のそれぞれの放送波の受信品質を検出する代替放送局のシークが可能となる。この結果、特定の番組を再生するために最適な放送局を選局することができるようになっている。

10

【0004】

かかる背景のもと、2つのチューナを備える構成を採用し、メインチューナにおいて特定の番組を再生するための選局を行い、サブチューナにおいて代替放送局それぞれの放送波の受信品質を検出するための選局を行う技術が提案されている(特許文献1参照:以下、「従来例」と呼ぶ)。この従来例の技術では、メインチューナ及びサブチューナが、互いに異なるアンテナに接続されるようになっている。

【0005】

そして、双方の受信信号の受信状態が良好であると判定されたときには、メインチューナとサブチューナとを独立に動作可能とし、メインチューナに、番組を再生するための選局中の放送局(以下、「希望局」という)を選局させるとともに、サブチューナに、当該希望局とは異なる放送局を選局させる(以下、この受信モードを「独立動作受信モード」とも記す)。一方、希望局の放送波の受信品質が低下した場合には、メインチューナ及びサブチューナに希望局を選局させ、2つのチューナから出力される信号を合成するフェーズダイバーシティ受信モードに移行させるようになっている。

20

【0006】

ところで、特定の番組の継続的な再生品質の維持のためには、希望局の放送波の受信品質が低下した場合にこそ、代替放送局のシークが必要となる。このため、従来例では、フェーズダイバーシティ受信モードへの移行後、一定期間を経過したとき、又は、一定の周期で、フェーズダイバーシティ受信モードを解除し、代替局シークを行うようになっている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-60624号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

さて、多重伝送されるデータ信号には、例えば、道路交通情報が含まれる場合がある。こうした道路交通情報は、全ての放送局から放送されるとは限らない。このため、道路交通情報の取得と、所望の番組の再生とを両立させるためには、2チューナ構成が必要となる。また、所望の番組の再生品質を維持するためには、従来例の技術のように、メインチューナ及びサブチューナが、互いに異なるアンテナに接続したうえで、フェーズダイバーシティ受信モードによる動作を可能とすることが望ましい。

40

【0009】

ところで、道路交通情報のように車両の運転に際しての重要情報の取得を行う場合には、当該重要情報の取得を極力できるようにする必要がある。従来例のように、所望の番組の再生品質の維持の必要性があるからといって、無条件でフェーズダイバーシティ受信モードに移行することは、望ましくない。また、従来例のように、フェーズダイバーシティ受信モードに移行後、一定期間を経過したとき、又は、一定の周期で、フェーズダイバーシティ受信モードを解除し独立受信モードに遷移するようにするのでは、当該重要情報

50

の取得に貢献できないタイミングでモード遷移が行われることがある。このため、当該重要情報の取得に貢献できず、かつ、所望の番組の再生品質を低下させるのみである事態を発生させることがある。

【0010】

このため、放送信号にデータ信号を含んだ放送局から送信される放送波、及び、当該放送局とは異なる放送局から送信される放送波を受信するに際して、道路交通情報等のような重要情報の取得を極力確保するとともに、放送番組の再生品質の確保にも貢献することができる技術が望まれている。かかる要請に応えることが、本発明が解決すべき課題の一つとして挙げられる。

【0011】

本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、放送信号にデータ信号を含んだ放送を受信し、適切な受信処理を行うことができる新たな放送受信装置及び放送受信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1に記載の発明は、第1アンテナで受信したデータ信号を含む第1放送波、及び、第2アンテナで受信した第2放送波の受信処理を行う第1受信モードと、前記第1及び第2アンテナで受信した前記第2放送波の受信処理を行う第2受信モードとを切り替える制御部を備え、前記制御部は、前記第2受信モードのとき、前記第2放送波の受信品質に応じた閾値を設定し、暫定的に切り替えた前記第1受信モードでの前記第1放送波の受信品質及び前記閾値に基づき、前記第1受信モードへ確定的に切り替えるかを判定する、放送受信装置である。

【0013】

請求項8に記載の発明は、第1アンテナで受信したデータ信号を含む第1放送波、及び、第2アンテナで受信した第2放送波の受信処理を行う第1受信モードと、前記第1及び第2アンテナで受信した前記第2放送波の受信処理を行う第2受信モードとを切り替える制御部を備える放送受信装置において使用される放送受信方法であって、前記第2受信モードのとき、前記制御部が、前記第2放送波の受信品質に応じた閾値を設定する閾値設定工程と；暫定的に切り替えた前記第1受信モードでの前記第1放送波の受信品質及び前記閾値に基づき、前記制御部が、前記第1受信モードへ確定的に切り替えるかを判定する判定工程と；を備える放送受信方法である。

【0014】

請求項9に記載の発明は、放送受信装置が有するコンピュータに、請求項8に記載の放送受信方法を実行させる、ことを特徴とする放送受信プログラムである。

【0015】

請求項10に記載の発明は、放送受信装置が有するコンピュータにより、請求項9に記載の放送受信プログラムが読み取り可能に記録されている、ことを特徴とする記録媒体である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係る放送受信装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】図1の再生処理ユニットの構成を示すブロック図である。

【図3】図1の受信制御ユニットの構成を示すブロック図である。

【図4】図3の検出部181₁の構成を示すブロック図である。

【図5】図4のBPF214₁の特性を示す図である。

【図6】図4のBPF215₁の特性を示す図である。

【図7】図3の検出部181₂の構成を示すブロック図である。

【図8】図1の装置による受信モードの切り替え制御処理を説明するためのフローチャートである。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一実施形態を、図1～図8を参照して説明する。本実施形態においては、車両内に配置され、放送信号にデータ信号を含んだFM放送波を受信して処理するFMラジオ受信装置を例示して説明する。そして、本実施形態のFMラジオ受信装置は、当該データ信号の中に「道路交通情報」を担った信号が含まれる場合には、当該道路交通情報を反映した画像を再生表示する機能を有しているものとする。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0018】

〔構成〕

図1には、一実施形態に係る放送受信装置100の概略的な構成がブロック図にて示されている。図1に示されるように、放送受信装置100は、2個のアンテナ110₁、110₂と、2個のRF処理ユニット120₁、120₂と、再生処理ユニット130とを備えている。また、放送受信装置100は、入力ユニット140と、音出力ユニット150と、表示ユニット160とを備えている。さらに、放送受信装置100は、受信制御ユニット180を備えている。

【0019】

上記のアンテナ110₁、110₂は、放送波を受信する。アンテナ110₁による受信信号RFS₁は、RF処理ユニット120₁へ送られる。また、アンテナ110₂による受信信号RFS₂は、RF処理ユニット120₂へ送られる。

【0020】

上記のRF処理ユニット120₁は、アンテナ110₁から送られた受信信号RFS₁を受ける。RF処理ユニット120₁は、受信制御ユニット180から送られた選局指令CSL₁に従って、選択すべき物理チャンネルの信号を受信信号RFS₁から抽出する選局処理を行う。RF処理ユニット120₁による選局結果は、信号IFD₁として、再生処理ユニット130及び受信制御ユニット180へ送られる。

【0021】

上記のRF処理ユニット120₂は、アンテナ110₂から送られた受信信号RFS₂を受ける。RF処理ユニット120₂は、受信制御ユニット180から送られた選局指令CSL₂に従って、選択すべき物理チャンネルの信号を受信信号RFS₂から抽出する選局処理を行う。RF処理ユニット120₂による選局結果は、信号IFD₂として、再生処理ユニット130へ送られる。

【0022】

RF処理ユニット120_j (j = 1, 2) は、入力フィルタと、高周波増幅器 (RF - AMP : Radio Frequency-Amplifier) と、バンドパスフィルタ (以下、「RFフィルタ」とも呼ぶ) とを備えている。また、RF処理ユニット120_j は、ミキサ (混合器) と、中間周波フィルタ (以下、「IFフィルタ」と呼ぶ) と、AD (Analogue to Digital) 変換器と、局部発振回路 (OSC) とを備えている。

【0023】

ここで、入力フィルタは、対応するアンテナ110_jから送られた受信信号RFS_jの低周波成分を遮断するハイパスフィルタである。高周波増幅器は、入力フィルタを通過した信号を増幅する。RFフィルタは、高周波増幅器から出力された信号のうち、高周波帯の信号を選択的に通過させる。ミキサは、RFフィルタを通過した信号と、局部発振回路から供給された局部発振信号とを混合する。

【0024】

IFフィルタは、ミキサから出力された信号のうち、予め定められた中間周波数範囲の信号を選択して通過させる。こうしてIFフィルタを通過した信号は、信号IFS_jとして、AD変換器へ送られる。AD変換器は、信号IFS_jをAD変換して中間周波信号IFD_jを生成する。

【0025】

10

20

30

40

50

なお、局部発振回路は、電圧制御等により発振周波数の制御が可能な発振器等を備えて構成される。この局部発振回路は、受信制御ユニット180から送られた選局指令CSL_jに従って、選局すべき希望局に対応する周波数の局部発振信号を生成し、ミキサへ供給する。

【0026】

本実施形態では、アンテナ110₁が第1のアンテナに対応し、RF処理ユニット120₁が、第1の受信部の機能を果たすようになっている。また、アンテナ110₂が第2のアンテナに対応し、RF処理ユニット120₂が、第2の受信部の機能を果たすようになっている。

【0027】

上記の再生処理ユニット130は、受信制御ユニット180による制御もとで、RF処理ユニット120₁、120₂から送られる信号IFD₁、IFD₂の処理を行う。そして、再生処理ユニット130は、受信した放送波に「道路交通情報」を担ったデータ信号が含まれている場合には、当該データ信号に基づき表示ユニット160へ供給する道路交通情報の画像データIDTを生成する。また、再生処理ユニット130は、受信した放送波に含まれる音声信号に基づき音出力ユニット150へ供給する音声データADTを生成する。再生処理ユニット130の構成の詳細については、後述する。

【0028】

上記の入力ユニット140は、放送受信装置100の本体部に設けられたキー部、及び/又はキー部を備えるリモート入力装置等により構成される。ここで、本体部に設けられたキー部としては、表示ユニット160の表示デバイスに設けられたタッチパネルを用いることができる。また、キー部を有する構成に代えて、又は併用して音声認識技術を利用して音声にて入力する構成を採用することもできる。

【0029】

この入力ユニット140を利用者が操作することにより、放送受信装置100の動作内容の設定や動作指令の入力が行われる。例えば、選局設定指定等の利用者による入力、入力ユニット140を利用して行われる。入力ユニット140への入力内容は、入力データIPDとして、受信制御ユニット180へ送られる。

【0030】

上記の音出力ユニット150は、(i)再生処理ユニット130から送られた音声データADTをアナログ信号に変換するDA(Digital to Analogue)変換器と、(ii)当該DA変換器から出力されたアナログ信号を増幅する増幅器と、(iii)増幅されたアナログ信号を音声に変換するスピーカとを備えて構成されている。この音出力ユニット150は、選局されているチャンネルの放送波に対応する放送音声を再生出力する。

【0031】

上記の表示ユニット160は、例えば、(i)液晶パネル、有機EL(Electro Luminescence)パネル、PDP(Plasma Display Panel)等の表示デバイスと、(ii)再生処理ユニット130から送られた画像データIDTに基づいて、当該表示デバイスに画像を表示させる表示制御回路とを備えている。この表示ユニット160は、「道路交通情報」を反映した画像を再生表示する。

【0032】

上記の受信制御ユニット180は、様々な処理を行うとともに、放送受信装置100の全体の動作を制御する。受信制御ユニット180の構成の詳細については、後述する。

【0033】

<再生処理ユニット130の構成>

次に、再生処理ユニット130の構成について説明する。再生処理ユニット130は、図2に示されるように、信号合成部131と、検波部132₁と、検波部132₂と、データ信号用復号部133と、ステレオ復調部134とを備えている。

【0034】

上記の信号合成部131は、RF処理ユニット120₁、120₂のそれぞれから送られ

10

20

30

40

50

た信号 IFD_1 , IFD_2 を受ける。そして、信号合成部 131 は、受信制御ユニット 180 による制御のもとで、信号合成処理を行う。

【0035】

この信号合成部 131 は、受信制御ユニット 180 から送られた合成制御指令 SNC により信号 IFD_1 , IFD_2 を合成すべきではないこと（後述する「第 1 の受信モード」）が指定された場合には、信号合成を行わず、RF 処理ユニット 120₁ から送られた信号 IFD_1 を検波部 132₁ へ送るとともに、RF 処理ユニット 120₂ から送られた信号 IFD_2 を、信号 SND として検波部 132₂ 及び受信制御ユニット 180 へ送る。また、信号合成部 131 は、受信制御ユニット 180 から送られた合成制御指令 SNC により信号 IFD_1 , IFD_2 を合成すべきこと（後述する「第 2 の受信モード」）が指定された場合

10

【0036】

上記の検波部 132₁ は、信号合成部 131 から送られた信号 IFD_1 を受ける。そして、検波部 132₁ は、当該信号に対して、所定方式でデジタル検波処理を施して検波信号 DTD_1 を生成する。こうして生成された検波信号 DTD_1 は、データ信号用復号部 133 へ送られる。

【0037】

上記の検波部 132₂ は、信号合成部 131 から送られた信号 SND を受ける。そして、検波部 132₂ は、当該信号に対して、検波部 132₁ の場合と同様の所定方式でデジタル検波処理を施して検波信号 DTD_2 を生成する。こうして生成された検波信号 DTD_2 は、ステレオ復調部 134 へ送られる。

20

【0038】

上記のデータ信号用復号部 133 は、検波部 132₁ から送られた検波信号 DTD_1 を受ける。データ信号用復号部 133 は、検波信号 DTD_1 を受けると、「道路交通情報」を担うデータ信号のブロック同期の確立処理を行う。そして、データ信号用復号部 133 は、当該データ信号のブロック同期が取れている間には、ブロック同期が取れている旨の同期報告 SYN を受信制御ユニット 180 へ送り、当該データ信号のブロック同期が取れていない間には、ブロック同期が取れていない旨の同期報告 SYN を受信制御ユニット 180 へ送る。

30

【0039】

また、データ信号用復号部 133 は、「道路交通情報」を担うデータ信号のブロック同期が取れている間に、検波信号 DTD_1 に対して、データ信号用の復号処理を施し、「道路交通情報」に関する画像データ IDT を生成する。こうして生成された画像データ IDT は、表示ユニット 160 へ送られる。

【0040】

上記のステレオ復調部 134 は、検波部 132₂ から送られた検波信号 DTD_2 を受ける。そして、ステレオ復調部 134 は、検波信号 DTD_2 に対して、セパレーション処理を含めたステレオ復調処理を施し、音声データ ADT を生成する。こうして生成された音声データは、音出力ユニット 150 へ送られる。

40

【0041】

本実施形態では、検波部 132₁ 及びデータ信号用復号部 133 が、第 1 の信号処理部の機能を果たすようになっている。また、検波部 132₂ 及びステレオ復調部 134 が、第 2 の信号処理部の機能を果たすようになっている。

【0042】

< 受信制御ユニット 180 の構成 >

次いで、受信制御ユニット 180 の構成について説明する。受信制御ユニット 180 は、図 3 に示されるように、検出部 181₁, 181₂ と、制御部 185 とを備えている。

【0043】

上記の検出部 181₁ は、RF 処理ユニット 120₁ から送られた信号 IFD_1 を受ける

50

。そして、検出部 181₁は、信号 I F D₁の受信品質に関する情報を検出し、当該受信品質に関する情報の検出結果を制御部 185へ送る。上記の検出部 181₂は、信号合成部 131から送られた信号 S N Dを受ける。そして、検出部 181₂は、信号 S N Dの受信品質に関する情報を検出し、当該受信品質に関する情報の検出結果を制御部 185へ送る。ここで、制御部 185の説明に先立って、検出部 181₁、181₂の構成の詳細について説明する。

【0044】

(検出部 181₁の構成)

まず、上述した検出部 181₁の構成について説明する。検出部 181₁は、図4に示されるように、レベル検出部 211₁と、振幅変調(A M)成分抽出部 212₁と、レベル検出部 213₁とを備えている。また、検出部 181₁は、バンドパスフィルタ(B P F)部 214₁、215₁と、レベル検出部 216₁、217₁とを備えている。

10

【0045】

上記のレベル検出部 211₁は、R F処理ユニット 120₁から送られた信号 I F D₁を受ける。そして、レベル検出部 211₁は、信号 I F D₁のレベルを検出する。このレベル検出部 211₁による検出結果は、R F処理ユニット 120₁により選局されている放送局の放送波の電界強度を反映したものとなっている。レベル検出部 211₁による検出結果は、信号レベル S L D₁として、制御部 185へ送られる。

【0046】

上記のA M成分抽出部 212₁は、R F処理ユニット 120₁から送られた信号 I F D₁を受ける。そして、A M成分抽出部 212₁は、信号 I F D₁のA M変調成分を抽出する。かかるA M変調成分は、マルチパスフェージングの影響により発生するものである。A M成分抽出部 212₁による抽出結果は、信号 M P D₁として、レベル検出部 213₁へ送られる。

20

【0047】

上記のレベル検出部 213₁は、A M成分抽出部 212₁から送られた信号 M P D₁を受ける。そして、レベル検出部 213₁は、信号 M P D₁のレベルを検出する。このレベル検出部 213₁による検出結果は、マルチパスフェージングの影響度を反映したものとなっている。レベル検出部 213₁による検出結果は、マルチパスレベル M P L₁として、制御部 185へ送られる。

30

【0048】

上記のB P F部 214₁は、R F処理ユニット 120₁から送られた信号 I F D₁を受ける。そして、B P F部 214₁は、選局指定されている放送局の中心周波数よりも周波数の低い下方隣接局の中心周波数を中心とする狭帯域の成分を通過させる。B P F部 214₁を通過した信号 N M D₁は、レベル検出部 216₁へ送られる。図5には、B P F部 214₁の通過率の周波数変化特性の例が示されている。

【0049】

ここで、図5においては、選局指定されている放送局の中心周波数 I F₀より周波数の低い下方隣接局の中心周波数が「I F₋」として示され、当該中心周波数 I F₀より周波数の高い上方隣接局の中心周波数が「I F₊」として示されている。また、図5においては、選局指定されている放送局の信号の周波数分布の例が曲線 S P₀(F)として示され、下方隣接局及び上方隣接局の信号の周波数分布の例が曲線 S P₋(F)、S P₊(F)として示されている。こうした図5における表記は、後述する図6においても同様となっている。

40

【0050】

上記のB P F部 215₁は、R F処理ユニット 120₁から送られた信号 I F D₁を受ける。そして、B P F部 215₁は、上述した周波数 I F₊を中心とする狭帯域の成分を通過させる。B P F部 215₁を通過した信号 N P D₁は、レベル検出部 217₁へ送られる。図6には、B P F部 215₁の通過率の周波数変化特性の例が示されている。

【0051】

50

上記のレベル検出部 216₁は、BPF部 214₁から送られた信号 NMD₁を受ける。そして、レベル検出部 216₁は、信号 NMD₁のレベルを検出する。このレベル検出部 216₁による検出結果は、周波数 IF₋を中心周波数とする下方隣接局の電界強度、ひいては信号 IFD₁における下方隣接局の信号の混入度を反映している。レベル検出部 216₁による検出結果は、下方隣接局レベル NLM₁として、制御部 185へ送られる。

【0052】

上記のレベル検出部 217₁は、BPF部 215₁から送られた信号 NPD₁を受ける。そして、レベル検出部 217₁は、信号 NPD₁のレベルを検出する。このレベル検出部 217₁による検出結果は、周波数 IF₊を中心周波数とする上方隣接局の電界強度、ひいては信号 IFD₁における上方隣接局の信号の混入度を反映している。レベル検出部 217₁による検出結果は、上方隣接局レベル NLP₁として、制御部 185へ送られる。

10

【0053】

(検出部 181₂の構成)

次に、上述した検出部 181₂の構成について説明する。検出部 181₂は、図7に示されるように、レベル検出部 211₂と、AM成分抽出部 212₂と、レベル検出部 213₂とを備えている。また、検出部 181₂は、BPF部 214₂、215₂と、レベル検出部 216₂、217₂とを備えている。

【0054】

上記のレベル検出部 211₂は、信号合成部 131から送られた信号 SNDを受ける。そして、レベル検出部 211₂は、信号 SNDのレベルを検出する。このレベル検出部 211₂による検出結果は、後述する「第2の受信モード」においては、RF処理ユニット 120₁、120₂により選局されている希望局の放送波の電界強度を反映したものとなっている。レベル検出部 211₂による検出結果は、信号レベル SL D₂として、制御部 185へ送られる。

20

【0055】

上記のAM成分抽出部 212₂は、信号合成部 131から送られた信号 SNDを受ける。そして、AM成分抽出部 212₂は、信号 SNDのAM変調成分を抽出する。AM成分抽出部 212₂による抽出結果は、信号 MPD₂として、レベル検出部 213₂へ送られる。

【0056】

上記のレベル検出部 213₂は、AM成分抽出部 212₂から送られた信号 MPD₂を受ける。そして、レベル検出部 213₂は、信号 MPD₂のレベルを検出する。レベル検出部 213₂による検出結果は、マルチパスレベル MPL₂として、制御部 185へ送られる。

30

【0057】

上記のBPF部 214₂は、信号合成部 131から送られた信号 SNDを受ける。そして、BPF部 214₂は、選局指定されている放送局の中心周波数よりも周波数の低い下方隣接局の中心周波数を中心とする狭帯域の成分を通過させる。BPF部 214₂を通過した信号 NMD₂は、レベル検出部 216₂へ送られる。なお、BPF部 214₂の通過率の周波数変化特性は、BPF部 214₁の場合と同様となっている(図5参照)。

【0058】

上記のBPF部 215₂は、信号合成部 131から送られた信号 SNDを受ける。そして、BPF部 215₂は、選局指定されている放送局の中心周波数よりも周波数の高い上方隣接局の中心周波数を中心とする狭帯域の成分を通過させる。BPF部 215₂を通過した信号 NPD₂は、レベル検出部 217₂へ送られる。なお、BPF部 215₂の通過率の周波数変化特性は、BPF部 215₁の場合と同様となっている(図6参照)。

40

【0059】

上記のレベル検出部 216₂は、BPF部 214₂から送られた信号 NMD₂を受ける。そして、レベル検出部 216₂は、信号 NMD₂のレベルを検出する。このレベル検出部 216₂による検出結果は、信号 SNDにおける下方隣接局の信号の混入度を反映している。レベル検出部 216₂による検出結果は、下方隣接局レベル NLM₂として、制御部 18

50

5へ送られる。

【0060】

上記のレベル検出部217₂は、BPF部215₂から送られた信号NPD₂を受ける。そして、レベル検出部217₂は、信号NPD₂のレベルを検出する。このレベル検出部217₂による検出結果は、信号SNDにおける上方隣接局の信号の混入度を反映している。レベル検出部217₂による検出結果は、上方隣接局レベルNLP₂として、制御部185へ送られる。

【0061】

図3に戻り、上記の制御部185は、様々な処理を行うことにより、放送受信装置100の機能を実現させる。この制御部185は、検出部181₁から送られた信号レベルSLD₁、マルチパスレベルMPL₁、下方隣接局レベルNLM₁及び上方隣接局レベルNLP₁を受ける。そして、制御部185は、これらのレベルSLD₁、MPL₁、NLM₁、NLP₁に基づいて、信号IFD₁の受信品質を評価する。また、制御部185は、検出部181₂から送られた信号レベルSLD₂、マルチパスレベルMPL₂、下方隣接局レベルNLM₂及び上方隣接局レベルNLP₂を受ける。そして、制御部185は、これらのレベルSLD₂、MPL₂、NLM₂、NLP₂に基づいて、信号SNDの受信品質を評価する。また、制御部185は、データ信号用復号部133から送られた同期報告SYNを受ける。

【0062】

そして、制御部185は、信号IFD₁の受信品質及び信号SNDの受信品質、並びに、同期報告SYNの内容等に基づいて、放送受信装置100における「第1の受信モード」及び「第2の受信モード」の2つの受信モードの切り替え制御を行う。ここで、「第1の受信モード（以下、「独立動作受信モード」ともいう）」とは、RF処理ユニット120₁に所望の「道路交通情報」を担ったデータ信号を含む放送を行う放送局（以下、「データ希望局」ともいう）から送信される放送波（第1の放送波：以下、「データ希望局放送波」ともいう）を受信させるとともに、RF処理ユニット120₂に音声放送を行っている放送局（以下、「音声希望局」ともいう）から送信される放送波（第2の放送波：以下、「音声希望局放送波」ともいう）を受信させるモードである。また、「第2の受信モード（以下、「ダイバーシティ受信モード」ともいう）」とは、RF処理ユニット120₁及びRF処理ユニット120₂に、音声希望局から送信される放送波を受信させるモードである。

【0063】

ここで、「音声希望局」とは、特定した一の放送局をいうものではなく、利用者により選局設定指定されている音声放送を行っている放送局をいう。

【0064】

かかる2つの受信モードの切り替え制御に際して、制御部185は、RF処理ユニット120₁へ選局指令CSL₁を送るとともに、RF処理ユニット120₂へ選局指令CSL₂を送る。また、制御部185は、再生処理ユニット130の信号合成部131へ向けて合成制御指令SNCを送る。

【0065】

そして、制御部185は、「第1の受信モード」のときには、RF処理ユニット120₁から送られる信号IFD₁の処理を、検波部132₁及びデータ信号用復号部133に行わせるとともに、RF処理ユニット120₂から送られる信号IFD₂の処理を、検波部132₂及びステレオ復調部134に行わせる。また、制御部185は、「第2の受信モード」のときには、RF処理ユニット120₁から送られる信号IFD₁と、RF処理ユニット120₂から送られる信号IFD₂とを合成すべきことを指定した合成制御指令SNCを信号合成部131へ送る。そして、制御部185は、信号合成部131により合成された信号SNDの処理を、検波部132₂及びステレオ復調部134に行わせる。

【0066】

制御部185が実行する受信モードの切り替え制御処理の詳細については、後述する。

【0067】

10

20

30

40

50

〔動作〕

以上のようにして構成された放送受信装置100の動作について、制御部185による受信モードの切り替え制御処理に主に着目して説明する。

【0068】

当初においては、放送受信装置100では受信モードが「独立動作受信モード」となっており、制御部185が、データ希望局に対応する選局指令 CSL_1 をRF処理ユニット120₁へ送るとともに、利用者により選局指定された音声希望局に対応する選局指令 CSL_2 をRF処理ユニット120₂へ送っているものとする。また、制御部185は、信号合成部131へ向けて、RF処理ユニット120₁、120₂から送られる信号 IFD_1 、 IFD_2 を合成すべきではないことを指定した合成制御指令 SNC を送っているものとする。

10

【0069】

こうした状態で、RF処理ユニット120₁から出力された信号 IFD_1 は、検波部132₁へ送られ、検波部132₁により検波処理が施された検波信号 DTD_1 が、データ信号用復号部133へ送られる。また、RF処理ユニット120₂から出力される信号 IFD_2 は、検波部132₂へ送られ、検波部132₂により検波処理が施された検波信号 DTD_2 が、ステレオ復調部134へ送られる。そして、制御部185は、データ信号用復号部133から送られる同期報告 SYN を受けているものとする。

【0070】

このような状況のもとで、図8に示されるように、まず、ステップS11において、制御部185が、同期報告 SYN の内容から「道路交通情報」を担うデータ信号のブロック同期が取れているか、すなわち、「道路交通情報」の受信が可能か否かを判定する。この判定の結果が肯定的であった場合（ステップS11：Y）には、ステップS11の処理が繰り返される。一方、ステップS11における判定の結果が否定的であった場合（ステップS11：N）には、処理はステップS12へ進む。

20

【0071】

ステップS12では、制御部185が、受信モードを「ダイバーシティ受信モード」に遷移させる。このステップS12における「ダイバーシティ受信モード」への遷移制御では、制御部185は、利用者により選局指定された音声希望局に対応する選局指令 CSL_1 、 CSL_2 をそれぞれRF処理ユニット120₁、120₂へ送る。また、制御部185は、信号合成部131へ向けて、RF処理ユニット120₁、120₂から送られる信号 IFD_1 、 IFD_2 を合成すべきことを指定した合成制御指令 SNC を送る。

30

【0072】

こうした状態で、信号合成部131から出力された信号 SND は、検波部132₂へ送られ、検波部132₂により検波処理が施された検波信号 DTD_2 が、ステレオ復調部134へ送られる。また、「ダイバーシティ受信モード」では、信号合成部131から出力された信号 SND は、検出部181₂にも送られる。そして、検出部181₂において信号 SND の受信品質に関する情報である信号レベル SLD_2 、マルチパスレベル MPL_2 、下方隣接局レベル NLM_2 及び上方隣接局レベル NLP_2 が検出され、制御部185へ送られる。

40

【0073】

次に、ステップS13において、制御部185が、検出部181₂から送られたレベル SLD_2 、 MPL_2 、 NLM_2 、 NLP_2 に基づいて、信号 SND の受信品質を評価することにより、音声希望局放送波の受信品質を評価する。引き続き、ステップS14において、第2放送波の受信品質が所定の値以上であるか否かを判断することにより、音声希望局放送波の受信品質が良好であるか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合（ステップS14：N）には、処理はステップS15へ進む。ステップS15では、制御部185が、「独立動作受信モード」への遷移条件であるデータ希望局放送波の受信品質切替閾値 TH を「 $TH1$ 」に設定する。この後、処理は、後述するステップS17へ進む。

【0074】

50

一方、ステップS 1 4における判定の結果が肯定的であった場合（ステップS 1 4：Y）には、処理はステップS 1 6へ進む。ステップS 1 6では、制御部1 8 5が、データ希望局放送波の受信品質切替閾値THを「TH 2（< TH 1）」に設定する、この後、処理はステップS 1 7へ進む。

【0075】

ここで、音声希望局放送波の受信品質が良好である否かの判定に用いる所定の値、データ希望局放送波の受信品質切替閾値TH 1，TH 2は、音声信号に基づく音声の聴取を確保しつつ、「道路交通情報」を取得する観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められる。

【0076】

ステップS 1 7では、制御部1 8 5が、暫定的に所定期間にわたって受信モードを独立動作受信モードに切り替えて、データ希望局放送波の受信品質RDQの評価を行う。このステップS 1 7における「データ希望局放送波の受信品質の評価」の制御では、制御部1 8 5は、データ希望局に対応する選局指令CSL₁をRF処理ユニット1 2 0₁へ送る。また、制御部1 8 5は、信号合成部1 3 1へ向けて、RF処理ユニット1 2 0₁，1 2 0₂から送られる信号IFD₁，IFD₂を合成すべきではないことを指定した合成制御指令SNCを送る。

【0077】

ここで、「所定期間」は、利用者が選局指定した音声放送の快適な聴取を妨げないほど十分短い期間であり、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められた期間である。また、「暫定的」な「独立動作受信モード」への切り替えとは、「ダイバーシティ受信モード」の期間中に、所定期間だけ受信モードを「独立動作受信モード」に切り替えることでデータ希望局放送波の受信品質に関する情報を取得し、所定時間が経過した後に、受信モードを「ダイバーシティ受信モード」に復帰させることをいう。

【0078】

こうして状態で、RF処理ユニット1 2 0₁から出力された信号IFD₁は、検出部1 8 1₁に送られ、検出部1 8 1₁において信号IFD₁の受信品質に関する情報である信号レベルSLD₁、マルチパスレベルMPL₁、下方隣接局レベルNLM₁及び上方隣接局レベルNLP₁が検出される。そして、制御部1 8 5は、検出部1 8 1₁が検出したレベルSLD₁，MPL₁，NLM₁，NLP₁に基づいて、信号IFD₁の受信品質を評価することにより、データ希望局放送波の受信品質RDQを評価する。こうしてデータ希望局放送波の受信品質が評価されると、制御部1 8 5は、暫定的に独立動作受信モードに変更した受信モードを、ダイバーシティ受信モードに復帰させる。この後、処理はステップS 1 8へ進む。

【0079】

ステップS 1 8では、制御部1 8 5が、データ希望局放送波の受信品質RDQが、受信品質切替閾値THよりも大きいかな否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合（ステップS 1 8：N）には、処理はステップS 1 3へ戻る。

【0080】

一方、ステップS 1 8における判定の結果が肯定的であった場合（ステップS 1 8：Y）には、処理はステップS 1 9へ進む。このステップS 1 9では、制御部1 8 5が、受信モードを確定的に「独立動作受信モード」に遷移させる。この後、処理はステップS 1 1へ戻る。ここで、「確定的」な「独立動作受信モード」への遷移とは、上述したステップS 1 2において「ダイバーシティ受信モード」に遷移するまでは、「独立動作受信モード」を継続することをいう。

【0081】

以上説明したように、本実施形態では、受信モードが「ダイバーシティ受信モード」のときに、制御部1 8 5が、定期的に、所定時間にわたって、データ希望局に対応する選局指令CSL₁をRF処理ユニット1 2 0₁へ送る。また、制御部1 8 5は、信号合成部1 3 1へ向けて、RF処理ユニット1 2 0₁，1 2 0₂から送られる信号IFD₁，IFD₂を合

10

20

30

40

50

成すべきではないことを指定した合成制御指令 S N C を送る。そして、制御部 1 8 5 は、検出部 1 8 1₁ が検出したレベル S L D₁, M P L₁, N L M₁, N L P₁ に基づいて、データ希望局放送波の受信品質 R D Q を評価する。次いで、制御部 1 8 5 は、データ希望局放送波の受信品質 R D Q が、第 2 放送波の受信品質により定まる受信品質切替閾値 T H よりも大きいときには、受信モードを確定的に独立動作受信モードに切り替える。

【 0 0 8 2 】

このように、本実施形態では、「ダイバーシティ受信モード」から「独立動作受信モード」に確定的に切り替えるタイミングを、データ希望局放送波の受信品質及び音声希望局放送波の受信品質に基づいて判断するため、確定的に「独立動作受信モード」に切り替えた際には、データ希望局から送信されるデータ信号を受信することができる。また、本実施形態では、「ダイバーシティ受信モード」の期間中に、所定期間だけ受信モードを暫定的に「独立動作受信モード」に切り替えて、データ希望局放送波の受信品質を評価するため、ダイバーシティ受信効果を損なうことがない。

10

【 0 0 8 3 】

このため、放送信号にデータ信号を含んだ放送局から送信される放送波、及び、当該放送局とは異なる放送局から送信される放送波を受信するに際して、道路交通情報等のような重要情報の取得を極力確保するとともに、放送番組の再生品質の確保にも貢献することができる。

【 0 0 8 4 】

したがって、本実施形態によれば、放送信号にデータ信号を含んだ放送を受信し、適切な受信処理を行うことができる。

20

【 0 0 8 5 】

[実施形態の変形]

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

【 0 0 8 6 】

例えば、上記の実施形態では、音声希望局放送波の受信品質に基づいて定める「独立動作受信モード」への遷移条件であるデータ希望局放送波の受信品質切替閾値 T H を、2 段階とすることとした。これに対して、受信品質切替閾値 T H を、音声希望局放送波の受信品質に依存させることなく一定の値とするようにしてもよい。また、受信品質切替閾値 T H を、音声希望局放送波の受信品質の変化に応じて、3 段階以上に段階的に変化させるようにしてもよいし、音声希望局放送波の受信品質の変化に応じて、連続的に変化させるようにしてもよい。

30

【 0 0 8 7 】

また、上記の実施形態では、放送波の電界強度を反映した信号レベル、マルチパスフェージングの影響度を反映したマルチパスレベル、選局指定されている放送局の下方隣接局の信号の混入度を反映した下方隣接局レベル、及び、選局指定されている放送局の上方隣接局の信号の混入度を反映した上方隣接局レベルに基づいて、放送波の受信品質を評価することとした。これに対して、例えば、放送波の電界強度を反映した信号レベルのみに基づいて、放送波の受信品質を評価するようにしてもよいし、放送波の電界強度を反映した信号レベル及びマルチパスレベルに基づいて、放送波の受信品質を評価するようにしてもよい。また、放送波の電界強度を反映した信号レベル、並びに、下方隣接局レベル及び上方隣接局レベルに基づいて、放送波の受信品質を評価するようにしてもよい。

40

【 0 0 8 8 】

また、放送波の受信品質を評価するに際しては、検波部により検波処理が施された検波信号の高周波成分の信号レベルを検出し、当該高周波成分の信号レベル（高周波ノイズレベル）を利用して、放送波の受信品質を評価するようにしてもよい。

【 0 0 8 9 】

また、上記の実施形態では、「ダイバーシティ受信モード」の期間中に行う音声希望局放送波の受信品質の評価は、R F 処理ユニット 1 2 0₁, 1 2 0₂ から送られる信号 I F D₁, I F D₂ を合成した信号 S N D の受信品質を評価することにより行った。これに対して

50

、RF処理ユニット120₂から送られる信号IFD₂の受信品質を評価することにより、音声希望局放送波の受信品質を評価するようにしてもよい。

【0090】

また、上記の実施形態では、2チューナ構成としたが、アンテナとRF処理ユニットとの対を3対以上とすることもできる。例えば、4チューナ構成を採用する場合には、2つのチューナをRF処理ユニット120₁に対応させて、他の2つのチューナをRF処理ユニット120₂に対応させることができる。

【0091】

また、上記の実施形態では、「道路交通情報」を担ったデータ信号を受信して処理することとしたが、受信処理するデータ信号としては、「道路交通情報」以外の情報であってもよい。

10

【0092】

また、本発明を、例えば、欧州で実施されているRDS方式等の音声信号にデータ信号が多重化されて放送される情報伝送システムに対応した受信装置に適用することができるのは、勿論である。

【0093】

また、上記の実施形態においては、車両に搭載される放送受信装置に本発明を適用したが、車両以外の他の移動体に配置される放送受信装置にも本発明を適用することもできし、スマートフォン等の携帯端末装置に配置される放送受信装置にも本発明を適用することができる。

20

【0094】

なお、上記の受信制御ユニットの一部又は全部を中央処理装置(CPU: Central Processing Unit)等を備えた演算部としてのコンピュータとして構成し、予め用意されたプログラムを当該コンピュータで実行することにより、上記の実施形態における受信制御ユニットの機能を実現するようにしてもよい。このプログラムはハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該コンピュータによって記録媒体から読み出されて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

【符号の説明】

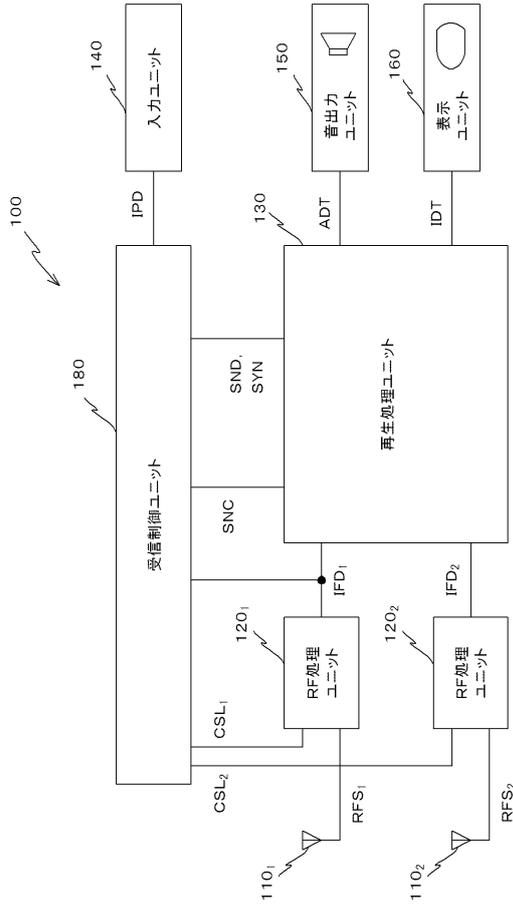
30

【0095】

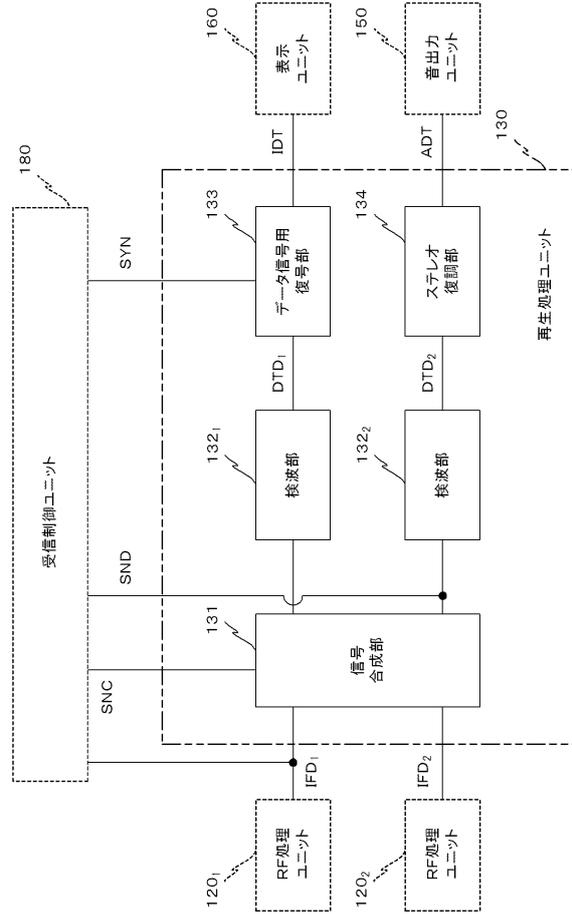
- 100 ... 放送受信装置
- 120₁ ... RF処理ユニット(第1受信部)
- 120₂ ... RF処理ユニット(第2受信部)
- 132₁ ... 検波部(第1信号処理部の一部)
- 132₂ ... 検波部(第2信号処理部の一部)
- 133 ... データ信号用復号部(第1信号処理部の一部)
- 134 ... ステレオ復調部(第2信号処理部の一部)
- 185 ... 制御部

40

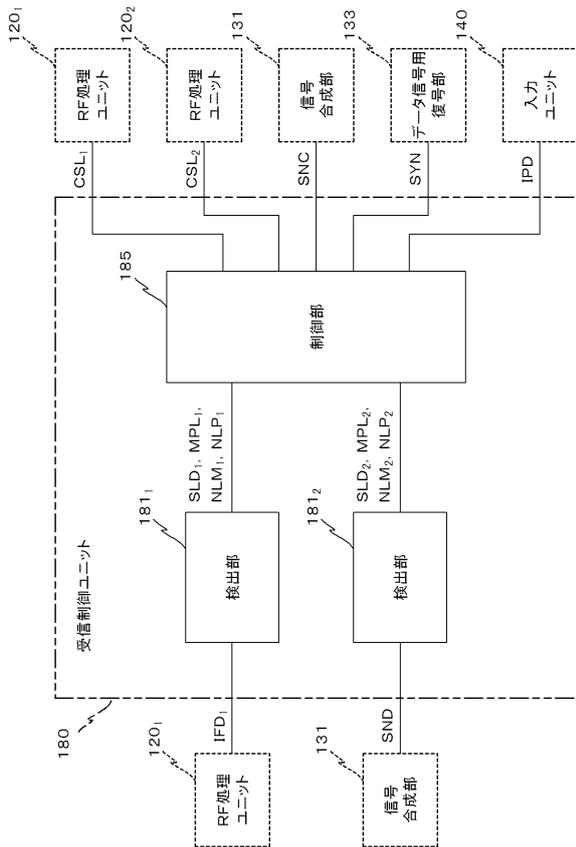
【図1】



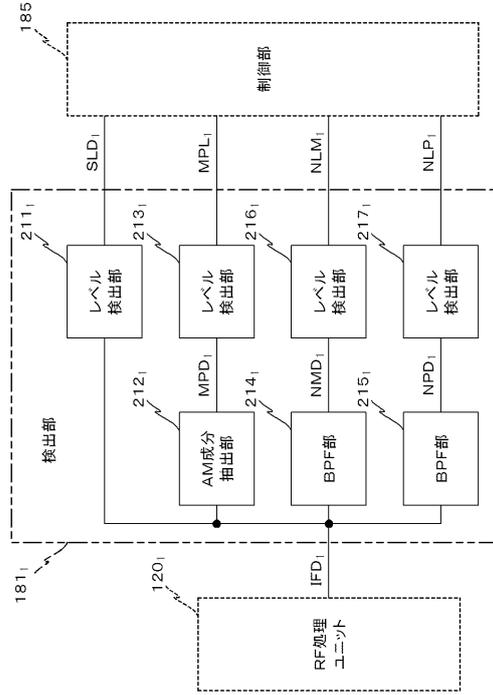
【図2】



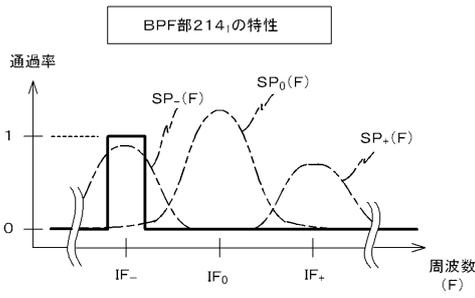
【図3】



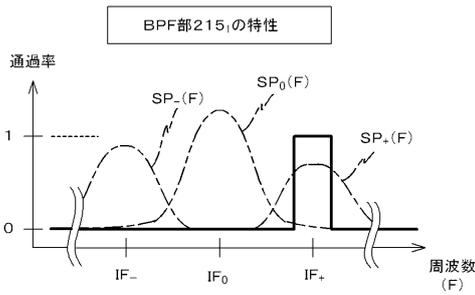
【図4】



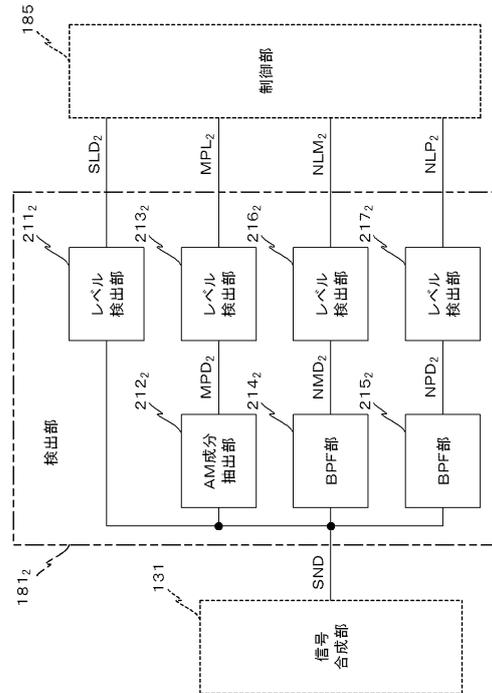
【図5】



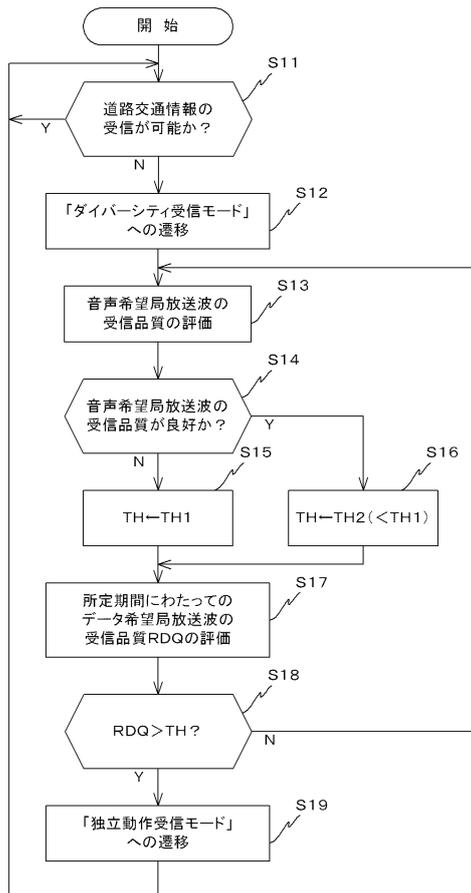
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2010/061439(WO, A1)
国際公開第2011/121939(WO, A1)
欧州特許出願公開第02372926(EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 7/08
H04B 1/16