

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 1 月 28 日(28.01.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/010936 A1

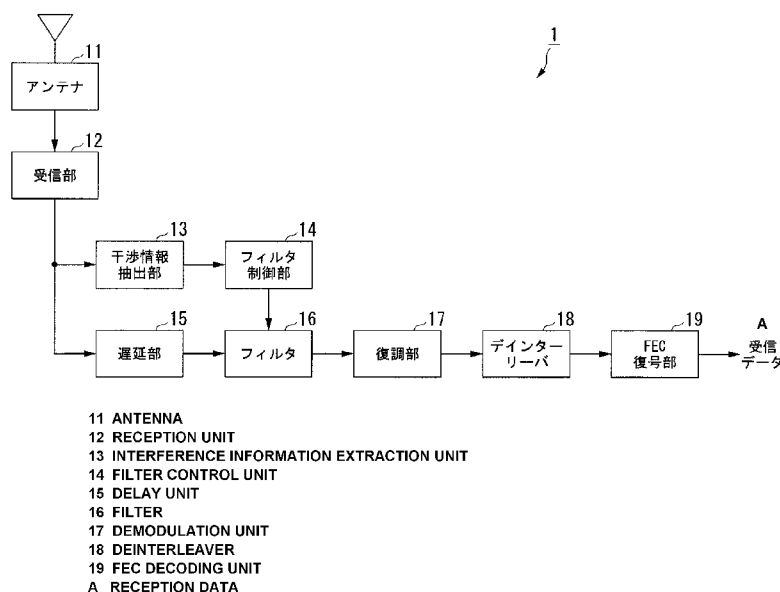
- (51) 国際特許分類:
H04J 11/00 (2006.01) H04B 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/063223
- (22) 国際出願日: 2009 年 7 月 23 日(23.07.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-192465 2008 年 7 月 25 日(25.07.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電信電話株式会社(NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 増野 淳 (MASHINO Jun) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 - 1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 杉山 隆利 (SUGIYAMA Takatoshi) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 - 1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: RECEPTION DEVICE AND RECEPTION METHOD

(54) 発明の名称: 受信装置及び受信方法

[図2]



(57) Abstract: It is possible to reduce the affects of an interference signal while suppressing increase of the circuit scale and the processing time. A reception device receives a multicarrier signal and an interference signal via a radio transmission path and detects a frequency position of the interference signal. Filtering is performed to suppress the multicarrier signal and the interference signal at the detected frequency position of the interference signal. A guard interval is removed from the multicarrier signal after suppressed by the filtering. After modulating each of the subcarriers of the multicarrier signal from which the guard interval has been removed, the demodulated signal is subjected to an error correction.

(57) 要約: 回路規模及び処理時間の増大を抑止しつつ干渉信号の影響を軽減することを可能とすることを課題とし、受信装置が、無線伝送路を介してマルチキャリア信号及び干渉信号を受

信し、干渉信号の周波数位置を検出し、検出した干渉信号の周波数位置のマルチキャリア信号及び干渉信号を抑圧するフィルタリングを行い、フィルタリングによって抑圧された後のマルチキャリア信号からガードインターバルを除去し、ガードインターバルが除去されたマルチキャリア信号の各サブキャリアを復調し、復調された信号に対して誤り訂正を行う。

WO 2010/010936 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 受信装置及び受信方法

技術分野

[0001] 本発明は、マルチキャリア伝送方式において干渉信号の影響を低減する受信装置及び受信方法に関する。

本願は、２００８年７月２５日に、日本に出願された特願２００８－１９２４６５号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、無線通信を行う装置の普及に伴って、様々な周波数帯域の信号が空气中を伝播している。そのため、所望の信号（以下、「所望信号」という。）を受信する際には、受信装置は、所望信号とともに、所望信号と同じ周波数帯域の干渉信号も受信する。受信装置が所望信号とともに干渉信号を受信することによって、受信装置における所望信号の受信精度が低下するという問題があった。

[0003] このような問題に対し、受信された信号（以下、「受信信号」という。）のスペクトルに基づいて、受信信号に含まれる干渉信号の複製（以下、「干渉信号レプリカ」という。）を生成し、受信信号から干渉信号レプリカを減算することによって、干渉信号の影響を受けていない所望信号を推測する技術が提案されている（例えば非特許文献１参照）。

[0004] 図１１は、従来の技術を用いて構成された受信装置Ｐ１の機能構成を表すブロック図である。受信装置Ｐ１は、補助アンテナＰ１０１と、干渉信号抽出部Ｐ１０２と、復調部Ｐ１０３と、デインターリーバＰ１０４と、ＦＥＣ復号部Ｐ１０５と、ＦＥＣ符号化部Ｐ１０６と、インターリーバＰ１０７と、変調部Ｐ１０８と、位相振幅調整部Ｐ１０９と、アンテナＰ１１０と、遅延部Ｐ１１１と、合成部Ｐ１１２と、復調部Ｐ１１３と、デインターリーバＰ１１４と、ＦＥＣ復号部Ｐ１１５とを備える。

[0005] 補助アンテナＰ１０１には指向性を持つアンテナが適用され、補助アンテナ

ナ P 1 0 1 は、位置が判明している干渉信号の発信源の方向から到来する信号を受信する。干渉信号抽出部 P 1 0 2 は、補助アンテナ P 1 0 1 によって受信された信号から、干渉信号に関して判明している通信方式の内容に基づいて干渉信号を抽出する。復調部 P 1 0 3 は、干渉信号抽出部 P 1 0 2 によって抽出された干渉信号を復調する。デインターリーブ P 1 0 4 は、復調部 P 1 0 3 によって生成された復調信号に対しデインターリーブを行う。F E C 復号部 P 1 0 5 は、デインターリーブ P 1 0 4 によってデインターリーブされた復調信号を、F E C (Forward Error Correction) に従って復号し、誤りビットが訂正されたビット列を生成する。F E C 符号化部 P 1 0 6 は、F E C 復号部 P 1 0 5 によって生成されたビット列を F E C に従って符号化し、符号化信号を生成する。インターリーブ P 1 0 7 は、F E C 符号化部 P 1 0 6 によって生成された符号化信号に対しインターリーブを行う。変調部 P 1 0 8 は、インターリーブ P 1 0 7 によってインターリーブされた符号化信号を変調することによって、干渉信号レプリカを生成する。位相振幅変更部 P 1 0 9 は、変調部 P 1 0 8 によって生成された干渉信号レプリカの位相を 1 8 0 度変更する。さらに、位相振幅変更部 P 1 0 9 は、位相が変更された干渉信号レプリカの振幅を、干渉信号抽出部 P 1 0 2 によって抽出された干渉信号の振幅と一致させることによって、逆相干渉信号レプリカを生成する。合成部 P 1 1 2 は、アンテナ P 1 1 0 によって受信され遅延部 P 1 1 1 によって遅延が付加された受信信号と、位相振幅変更部 P 1 0 9 によって生成された逆相干渉信号レプリカと、を合成し、干渉信号の成分が低減された受信信号を生成する。復調部 P 1 1 3 は、干渉信号の成分が低減された受信信号を復調する。デインターリーブ P 1 1 4 は、復調部 P 1 1 3 によって生成された復調信号に対しデインターリーブを行う。F E C 復号部 P 1 1 5 は、デインターリーブ P 1 1 4 によってデインターリーブされた復調信号を、F E C に従って復号し、誤りビットが訂正されたビット列を生成し、受信データを出力する。

[0006] このように構成された受信装置 P 1 は、補助アンテナ P 1 0 1 と、干渉信

号抽出部P102と、復調部P103と、デインターリーバP104と、FEC復号部P105と、FEC符号化部P106と、インターリーバP107と、変調部P108とによって干渉信号レプリカを生成し、位相振幅変更部P109と合成部P112とによって、アンテナP110によって受信された受信信号から干渉信号レプリカを減算し、所望信号を生成する。

非特許文献1: TOSHIYUKI KAITSUKA, TAKEO INOUE, "Interference Cancellation System for Satellite Communication Earth Station", IEEE Transactions on Communications, Vol.com-32, No.7, pp.796-803, July 1984.

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、受信装置P1には、干渉信号レプリカを生成し受信信号から減算するための回路、即ち補助アンテナP101と、干渉信号抽出部P102と、復調部P103と、デインターリーバP104と、FEC復号部P105と、FEC符号化部P106と、インターリーバP107と、変調部P108と、位相振幅調整部P109と、遅延部P111と、合成部P112とが必要となるため、回路規模が大きくなってしまいう問題があった。また、受信装置P1には、干渉レプリカの生成に要する時間（遅延）を遅延部P111によって受信信号に付加する必要がある、受信信号を受信してから受信データを出力するまでに要する処理時間が長くなってしまいう問題もあった。

[0008] 本発明は、上記事情を考慮して為されたものであり、回路規模及び処理時間の増大を抑止しつつ干渉信号の影響を軽減することを可能とする受信装置及び受信方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] [1] 上記の課題を解決するため、本発明の一態様による受信装置は、無線伝送路を介してマルチキャリア信号及び干渉信号を受信する受信手段と、前記干渉信号の周波数位置（例えば、実施形態における干渉信号の中心周波数と干渉信号の周波数帯域幅。）を検出する干渉信号周波数位置検出手段と

、検出した前記干渉信号の周波数位置の前記マルチキャリア信号及び前記干渉信号を抑圧する（減衰させる）フィルタ手段と、前記フィルタ手段によって抑圧された後の前記マルチキャリア信号からガードインターバルを除去するガードインターバル除去手段（例えば、実施形態における復調部 17。）と、前記ガードインターバルが除去されたマルチキャリア信号の各サブキャリアを復調するサブキャリア復調手段（例えば、実施形態における復調部 17）と、前記復調された信号に対して誤り訂正を行う誤り訂正手段（例えば、実施形態における FEC 復号部 19）と、を具備することを特徴とする。

[0010] [2] また、本発明の一態様は、上記の受信装置において、補助アンテナを更に具備し、前記干渉信号周波数位置検出手段は、前記補助アンテナを用いて前記干渉信号の周波数位置を検出することを特徴とする。

[0011] [3] また、本発明の一態様は、上記の受信装置において、前記干渉信号周波数位置検出手段は、所望信号であるマルチキャリア信号の送信がない場合に、当該所望信号の周波数帯域の信号の受信レベルを検出することにより、干渉信号の周波数位置を検出することを特徴とする。

[0012] [4] また、本発明の一態様は、上記の受信装置において、前記フィルタ手段は、前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも高い場合には、ローパスフィルタを含むフィルタとして動作し、前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも低い場合には、ハイパスフィルタを含むフィルタとして動作し、前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域に含まれる場合には、ノッチフィルタを含むフィルタとして動作し、前記干渉信号が複数存在し、その周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも高い位置及び低い位置である場合には、バンドパスフィルタを含むフィルタとして動作することを特徴とする。

[0013] [5] また、本発明の一態様による受信方法は、受信装置が、無線伝送路を介してマルチキャリア信号及び干渉信号を受信する受信ステップと、前記受信装置が、干渉信号の周波数位置を検出する干渉信号周波数位置検出ステップと、前記受信装置が、検出した前記干渉信号の周波数位置の前記マルチ

キャリア信号及び前記干渉信号を抑圧するフィルタリングステップと、前記受信装置が、前記フィルタリングステップによって抑圧された後の前記マルチキャリア信号からガードインターバルを除去するガードインターバル除去ステップと、前記受信装置が、前記ガードインターバルが除去されたマルチキャリア信号の各サブキャリアを復調するサブキャリア復調ステップと、前記受信装置が、前記復調された信号に対して誤り訂正を行う誤り訂正ステップと、を含むことを特徴とする。

[0014] [6] また、本発明の一態様は、上記の受信方法において、前記受信装置は補助アンテナを具備し、前記受信装置は、前記干渉信号周波数位置検出ステップにおいて、前記補助アンテナを用いて前記干渉信号の周波数位置を検出することを特徴とする。

[0015] [7] また、本発明の一態様は、上記の受信方法において、前記受信装置は、前記干渉信号周波数位置検出ステップにおいて、所望信号であるマルチキャリア信号の送信がない場合に、当該所望信号の周波数帯域の信号の受信レベルを検出することにより、干渉信号の周波数位置を検出することを特徴とする。

[0016] [8] また、本発明の一態様は、上記の受信方法において、前記受信装置は、前記フィルタリングステップにおいて、前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも高い場合には、ローパスフィルタを含むフィルタとして動作し、前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも低い場合には、ハイパスフィルタを含むフィルタとして動作し、前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域に含まれる場合には、ノッチフィルタを含むフィルタとして動作し、前記干渉信号が複数存在し、その周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも高い位置及び低い位置である場合には、バンドパスフィルタを含むフィルタとして動作することを特徴とする。

発明の効果

[0017] このように構成された受信装置では、受信手段によって受信された信号に

干渉信号が含まれていた場合に、干渉信号周波数位置検出手段が干渉信号の周波数位置を検出し、干渉信号が検出された周波数位置のマルチキャリア信号及び干渉信号をフィルタ手段が抑圧する。このような干渉信号周波数位置検出手段及びフィルタ手段を構成するための回路は、従来の干渉レプリカを生成する手段を構成するための回路に比べて、その規模が小さくて済む。また、このような干渉信号周波数位置検出手段及びフィルタ手段の処理は、従来の干渉レプリカを生成する処理に比べて、要する時間が少ない。

従って、本発明により、回路規模及び処理時間の増大を抑止しつつ、干渉信号の影響を軽減することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1] 受信装置のネットワーク環境の概略を表す概略図である。
- [図2] 受信装置の機能構成を表すブロック図である。
- [図3] 受信信号と、所望信号と、干渉信号との周波数スペクトルを表す概念図である。
- [図4] フィルタ制御部によって行われるフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。
- [図5] フィルタ制御部によって行われるフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。
- [図6] フィルタ制御部によって行われるフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。
- [図7] フィルタ制御部によって行われるフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。
- [図8] フィルタ制御部によって行われるフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。
- [図9] シングルキャリア伝送とマルチキャリア伝送との違いを表す概念図である。
- [図10] 受信装置がフィルタの制御を行う場合の処理手順を示すフローチャートである。

[図11]従来の技術を用いて構成された受信装置の機能構成を表すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0019] 図1は、受信装置のネットワーク環境の概略を表す概略図である。図示するように、受信装置1は、送信装置2から無線伝送路を介してマルチキャリア伝送されるマルチキャリア信号（以下、「所望信号」という。）と、干渉源3から送信される信号（以下、「干渉信号」という。）と、が合成された信号を受信する。

[0020] 送信装置2は、受信装置1との通信を開始する際に、所望信号の中心周波数と、所望信号の周波数帯域幅とを含む所望信号情報を決定し、受信装置1に送信する。そして、送信装置2は、決定された所望信号情報に従って、受信装置1に所望信号を送信する。

[0021] 干渉源3は、干渉信号、即ち所望信号と異なる信号を送信する。例えば図1においては、無線LAN（Local Area Network）基地局が干渉源3として動作しており、受信装置1とは異なる他の受信装置に対して干渉源3が送信している信号が、所望信号と干渉している。以下、所望信号と干渉する信号を「干渉信号」という。

[0022] 図2は、受信装置1の機能構成を表すブロック図である。図示するように、受信装置1は、アンテナ11と、受信部12と、干渉情報抽出部13と、フィルタ制御部14と、遅延部15と、フィルタ16と、復調部17と、デインターリーバ18と、FEC復号部19とを備える。

[0023] アンテナ11は、所望信号と干渉信号とが合成された信号を受信する。

受信部12は、受信された受信信号に対し、ダウンコンバートを行い、さらにアナログ／デジタル変換を行う。

[0024] 干渉情報抽出部13は、送信装置2との通信を開始する際に決定される所望信号情報に基づいて、干渉信号の中心周波数と、干渉信号の周波数帯域幅と、を含む干渉情報を受信信号から抽出する干渉情報抽出処理を行う。

[0025] 干渉情報抽出処理は、既存の技術により可能である。例えば、干渉情報抽

出部 13 は、受信信号に対して F F T (Fast Fourier Transform) を行うことによって受信信号の周波数スペクトルを算出し、算出された受信信号の周波数スペクトルと、所望信号情報に基づいて得られる所望信号の周波数スペクトルの推定結果との差分を算出することによって干渉信号の周波数スペクトルを推定し、この推定結果に基づいて干渉情報を抽出する。

[0026] フィルタ制御部 14 は、送信機 2 との通信開始時に所望信号情報を記憶し、所望信号情報と、干渉情報抽出部 13 によって抽出された干渉情報とに基づいて、以下の二つの条件を満たすフィルタのパラメータを決定し、決定されたパラメータをフィルタ 16 に設定する。

(1) 干渉信号が存在せず所望信号のみが存在する周波数帯域の受信信号を通過させる (2) 干渉信号が存在する周波数帯域の受信信号を減衰させる

なお、フィルタのパラメータは、例えば、フィルタの種類と、遮断周波数とで構成される。

[0027] 遅延部 15 は、受信部 12 が処理を終了してから、干渉情報抽出部 13 と、フィルタ制御部 14 とが処理を終了するまでに要する時間に相当する時間遅延を、受信信号 12 に付加し、フィルタ 16 へ出力する。遅延部 15 が受信信号 12 に対して付加する遅延の量は、予め設計者によって設定される。

[0028] フィルタ 16 は、フィルタ制御部 14 によって設定されたパラメータのフィルタに基づいて、遅延部 15 によって遅延が付加された受信信号をフィルタリングする。即ち、フィルタ 16 は、フィルタ制御部 14 によって設定されたパラメータのフィルタに基づいて、このパラメータの決定時にフィルタ制御部 14 によって参照された受信信号をフィルタリングする。

復調部 17 は、フィルタ 16 によってフィルタリングされた受信信号からガードインターバルを除去し、F F T を行い、復調を行うことによって復調信号を生成する。

[0029] デインターリーバ 18 は、復調部 17 によって生成された復調信号に対しデインターリーブを行う。

F E C 復号部 19 は、デインターリーバ 18 によってデインターリーブさ

れた復調信号を、FECに従って復号し、誤りビットが訂正されたビット列を生成し、受信データを出力する。

[0030] 図3は、受信信号と、所望信号と、干渉信号との周波数スペクトルを表す概念図である。図3において、縦軸はパワーを表し、横軸は周波数を表す。図3(a)は、アンテナ11によって受信される信号の周波数スペクトルを表す概念図である。図3(b)は、図3(a)の受信信号に含まれる所望信号の周波数スペクトルを表す概念図である。図3(b)において、符号Aは所望信号の周波数スペクトルを示し、 f_{c_d} は所望信号の中心周波数を示し、 bw_d は所望信号の周波数帯域幅を示す。図3(c)は、図3(a)の受信信号に含まれる干渉信号の周波数スペクトルを表す概念図である。図3(c)において、符号Iは干渉信号の周波数スペクトルを示し、 f_{c_i} は干渉信号の中心周波数を示し、 bw_i は干渉信号の周波数帯域幅を示す。

[0031] 次に、フィルタ制御部14の動作の詳細について説明する。フィルタ制御部14は、所望信号情報と干渉情報とに基づいて、所望信号と干渉信号との相対的な位置を算出し、この算出結果に応じてフィルタ16に適用するフィルタパラメータを決定する。具体的には、フィルタ制御部14は、所望信号情報及び干渉情報に基づいて、フィルタ16に適用するフィルタの種類を、ハイパスフィルタと、ローパスフィルタと、ノッチフィルタの中から選択する。さらに、フィルタ制御部14は、遮断周波数を決定する。そして、フィルタ制御部14は、決定したフィルタの種類と遮断周波数とに従って、フィルタ16を制御する。

図4～図8は、フィルタ制御部14によって行われるフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。以下、図4～図8を用いてフィルタ制御処理の詳細を説明する。

[0032] 図4は、フィルタ制御部14がフィルタ16にローパスフィルタを設定する場合のフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。図4(a)は、アンテナ11によって受信される信号の周波数スペクトルを、所望信号の周波数

スペクトルと干渉信号のスペクトルとに分けて表す概略図である。図4（a）において、縦軸はパワーを表し、横軸は周波数を表し、符号アは所望信号の周波数スペクトルを示し、符号イは干渉信号の周波数スペクトルを示す。フィルタ制御部14は、干渉信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号の周波数帯域の最高値（ b_{max_i} ）を算出し、所望信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて所望信号の周波数帯域の最高値（ b_{max_d} ）を算出し、 b_{max_i} が b_{max_d} よりも高い場合には（図4（a））、フィルタ16にローパスフィルタを適用する。

[0033] 図4（b）は、フィルタ制御部14がフィルタ16に適用するローパスフィルタの概略を表す概略図である。図4（b）において、縦軸は利得（単位はdB）を表し、横軸は周波数（単位はHz）を表す。この場合、フィルタ制御部14は、干渉信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号の周波数帯域の最低値（ b_{min_i} ）を算出し、ローパスフィルタの遮断周波数（ローパスフィルタの利得が-3dBとなる周波数）の値を b_{min_i} に決定する。そして、フィルタ制御部14は、符号ウに示すような、フィルタの種類がローパスフィルタであり遮断周波数が b_{min_i} であるパラメータを、フィルタ16に設定する。

[0034] 図4（c）は、図4（b）に表されるローパスフィルタが設定されたフィルタ16によって図4（a）に表される受信信号がフィルタリングされた後の周波数スペクトルを表す概略図である。図示するように、フィルタ16は、干渉信号の周波数帯域の最低値（ b_{min_i} ）よりも高い周波数の信号のパワーを、その信号が所望信号であるか干渉信号であるかに関わらず減衰させる。

[0035] 図5は、フィルタ制御部14がフィルタ16にノッチフィルタを設定する場合のフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。図5（a）は、アンテナ11によって受信される信号の周波数スペクトルを、所望信号の周波数スペクトルと干渉信号のスペクトルとに分けて表す概略図である。図5（a）において、縦軸はパワーを表し、横軸は周波数を表し、符号アは所望信号の

周波数スペクトルを示し、符号イは干渉信号の周波数スペクトルを示す。フィルタ制御部 14 は、干渉信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号の周波数帯域の最高値 (b_{max_i}) 及び最低値 (b_{min_i}) を算出し、所望信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて所望信号の周波数帯域の最高値 (b_{max_d}) 及び最低値 (b_{min_d}) を算出し、 b_{max_i} が b_{max_d} よりも低く且つ b_{min_i} が b_{min_d} よりも高い場合には (図 5 (a))、フィルタ 16 にノッチフィルタを適用する。

[0036] 図 5 (b) は、フィルタ制御部 14 がフィルタ 16 に適用するノッチフィルタの概略を表す概略図である。図 5 (b) において、縦軸は利得 (単位は dB) を表し、横軸は周波数 (単位は Hz) を表す。この場合、フィルタ制御部 14 は、干渉信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号の周波数帯域の最低値 (b_{min_i}) 及び最高値 (b_{max_i}) を算出し、ノッチフィルタの 2 つの遮断周波数 (ノッチフィルタの利得が -3 dB となる 2 つの周波数) の値を b_{min_i} 及び b_{max_i} に決定する。そして、フィルタ制御部 14 は、符号ウに示すような、フィルタの種類がノッチフィルタであり 2 つの遮断周波数が b_{min_i} 及び b_{max_i} であるパラメータを、フィルタ 16 に設定する。

[0037] 図 5 (c) は、図 5 (b) に表されるノッチフィルタが設定されたフィルタ 16 によって図 5 (a) に表される受信信号がフィルタリングされた後の周波数スペクトルを表す概略図である。図示するように、フィルタ 16 は、干渉信号の周波数帯域の最低値 (b_{min_i}) と最高値 (b_{max_i}) との間の周波数の信号のパワーを、その信号が所望信号であるか干渉信号であるかに関わらず減衰させる。

[0038] 図 6 は、フィルタ制御部 14 がフィルタ 16 にハイパスフィルタを設定する場合のフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。図 6 (a) は、アンテナ 11 によって受信される信号の周波数スペクトルを、所望信号の周波数スペクトルと干渉信号のスペクトルとに分けて表す概略図である。図 6 (a

）において、縦軸はパワーを表し、横軸は周波数を表し、符号アは所望信号の周波数スペクトルを示し、符号イは干渉信号の周波数スペクトルを示す。フィルタ制御部 14 は、干渉信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号の周波数帯域の最低値 (b_{min_i}) を算出し、所望信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて所望信号の周波数帯域の最低値 (b_{min_d}) を算出し、 b_{min_i} が b_{min_d} よりも低い場合には（図 6 (a) ）、フィルタ 16 にハイパスフィルタを適用する。

[0039] 図 6 (b) は、フィルタ制御部 14 がフィルタ 16 に適用するハイパスフィルタの概略を表す概略図である。図 6 (b) において、縦軸は利得（単位は dB）を表し、横軸は周波数（単位は Hz）を表す。この場合、フィルタ制御部 14 は、干渉信号の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号の周波数帯域の最高値 (b_{max_i}) を算出し、ハイパスフィルタの遮断周波数（ハイパスフィルタの利得が -3 dB となる周波数）の値を b_{max_i} に決定する。そして、フィルタ制御部 14 は、符号ウに示すような、フィルタの種類がハイパスフィルタであり遮断周波数が b_{max_i} であるパラメータを、フィルタ 16 に設定する。

[0040] 図 6 (c) は、図 6 (b) に表されるハイパスフィルタが設定されたフィルタ 16 によって図 6 (a) に表される受信信号がフィルタリングされた後の周波数スペクトルを表す概略図である。図示するように、フィルタ 16 は、干渉信号の周波数帯域の最高値 (b_{max_i}) よりも低い周波数の信号のパワーを、その信号が所望信号であるか干渉信号であるかに関わらず減衰させる。

[0041] 図 7 は、フィルタ制御部 14 がフィルタ 16 にバンドパスフィルタを設定する場合のフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。図 7 (a) は、アンテナ 11 によって受信される信号の周波数スペクトルを、所望信号の周波数スペクトルと干渉信号のスペクトルとに分けて表す概略図である。図 7 (a) において、縦軸はパワーを表し、横軸は周波数を表し、符号アは所望信号の周波数スペクトルを示し、符号イ 1 及び符号イ 2 は干渉信号の周波数ス

ペクトルを示す。フィルタ制御部 14 は、所望信号の周波数スペクトルよりも高い周波数及び低い周波数に干渉信号の周波数スペクトルが存在する場合、例えば図 4 に示される干渉信号及び図 6 に示される干渉信号の両者が存在する場合に、フィルタ 16 にバンドパスフィルタを適用する。

[0042] 図 7 (b) は、フィルタ制御部 14 がフィルタ 16 に適用するバンドパスフィルタの概略を表す概略図である。図 7 (b) において、縦軸は利得（単位は dB）を表し、横軸は周波数（単位は Hz）を表す。この場合、フィルタ制御部 14 は、低周波数側の干渉信号イ 1 の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号イ 1 の周波数帯域の最高値 (b_{max_i1}) を算出し、バンドパスフィルタの低周波数側の遮断周波数（バンドパスフィルタの利得が -3 dB となる周波数）の値を b_{max_i1} に決定する。また、フィルタ制御部 14 は、高周波数側の干渉信号イ 2 の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号イ 2 の周波数帯域の最低値 (b_{min_i2}) を算出し、バンドパスフィルタの高周波数側の遮断周波数の値を b_{min_i2} に決定する。そして、フィルタ制御部 14 は、符号ウに示すような、フィルタの種類がバンドパスフィルタであり遮断周波数が b_{max_i1} 及び b_{min_i2} であるパラメータを、フィルタ 16 に設定する。

[0043] 図 7 (c) は、図 7 (b) に表されるバンドパスフィルタが設定されたフィルタ 16 によって図 7 (a) に表される受信信号がフィルタリングされた後の周波数スペクトルを表す概略図である。図示するように、フィルタ 16 は、干渉信号イ 1 の周波数帯域の最高値 (b_{max_i1}) よりも低い周波数の信号のパワー及び干渉信号イ 2 の周波数帯域の最低値 (b_{min_i2}) よりも高い周波数の信号のパワーを、その信号が所望信号であるか干渉信号であるかに関わらず減衰させる。

[0044] 図 8 は、フィルタ制御部 14 がフィルタ 16 に複数のフィルタの組み合わせを設定する場合のフィルタ制御処理の概略を表す概略図である。図 8 (a) は、アンテナ 11 によって受信される信号の周波数スペクトルを、所望信号の周波数スペクトルと干渉信号のスペクトルとに分けて表す概略図である。

。図 8 (a) において、縦軸はパワーを表し、横軸は周波数を表し、符号アは所望信号の周波数スペクトルを示し、符号イ 1 及び符号イ 2 は干渉信号の周波数スペクトルを示す。フィルタ制御部 14 は、所望信号の周波数スペクトルよりも高い周波数及び所望信号の周波数スペクトル中に干渉信号の周波数スペクトルが存在する場合、例えば図 4 に示される干渉信号及び図 5 に示される干渉信号の両者が存在する場合に、フィルタ 16 にローパスフィルタ及びバンドパスフィルタの組み合わせを適用する。

[0045] 図 8 (b) は、フィルタ制御部 14 がフィルタ 16 に適用するローパスフィルタ及びバンドパスフィルタの概略を表す概略図である。図 8 (b) において、縦軸は利得（単位は dB）を表し、横軸は周波数（単位は Hz）を表す。この場合、フィルタ制御部 14 は、所望信号の周波数スペクトル中に存在する干渉信号イ 1 の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号イ 1 の周波数帯域の最低値 (b_{min_i1}) 及び最高値 (b_{max_i1}) を算出し、それぞれローパスフィルタの遮断周波数及びバンドパスフィルタの低周波数側の遮断周波数の値とする。また、フィルタ制御部 14 は、高周波数側の干渉信号イ 2 の中心周波数及び周波数帯域幅に基づいて干渉信号イ 2 の周波数帯域の最低値 (b_{min_i2}) を算出し、バンドパスフィルタの高周波数側の遮断周波数の値を b_{min_i2} に決定する。そして、フィルタ制御部 14 は、符号ウに示すような、フィルタの種類がローパスフィルタ及びバンドパスフィルタの組み合わせであり遮断周波数がそれぞれ b_{min_i1} 、 b_{max_i1} 及び b_{min_i2} であるパラメータを、フィルタ 16 に設定する。

[0046] 図 8 (c) は、図 8 (b) に表されるローパスフィルタ及びバンドパスフィルタが設定されたフィルタ 16 によって図 8 (a) に表される受信信号がフィルタリングされた後の周波数スペクトルを表す概略図である。図示するように、フィルタ 16 は、干渉信号イ 1 の周波数帯域の最低値 (b_{min_i1}) と最高値 (b_{max_i1}) とに挟まれる周波数の信号のパワー及び干渉信号イ 2 の周波数帯域の最低値 (b_{min_i2}) よりも高い周波数の

信号のパワーを、その信号が所望信号であるか干渉信号であるかに関わらず減衰させる。

[0047] 図9は、シングルキャリア伝送とマルチキャリア伝送との違いを表す概念図である。図9において、符号Aは所望信号の周波数スペクトルを示し、符号Iは干渉信号の周波数スペクトルを示す。図9(a)は、シングルキャリア伝送時にフィルタリングを適用した場合の概念図である。図9(a)-1はシングルキャリア送信スペクトルを表し、図9(a)-2は干渉時の信号スペクトルを表し、図9(a)-3は抑圧フィルタ後の送信スペクトル及び抑圧フィルタによる帯域内電力レベル差を表す。

[0048] 図9(b)は、マルチキャリア伝送時にフィルタリングを適用した本発明の概念図である。図9(b)-1はマルチキャリア送信スペクトルを表し、図9(b)-2は干渉時の信号スペクトルを表し、図9(b)-3は抑圧フィルタ後の送信スペクトル及び抑圧フィルタによる帯域内電力レベル差を表す。

[0049] 図9(a)-3と図9(b)-3との比較から明らかなように、シングルキャリア伝送では、帯域内電力レベル差が大きく、この大きな帯域内電力レベル差が復調特性に影響し大きな劣化を生じさせる。一方、マルチキャリア伝送では、各キャリアについて独立した復調処理を行うことが可能であるため、各キャリアの帯域内電力レベル差はシングルキャリア伝送の場合に比べて小さくなり（小林、“OFDM通信方式の基礎と応用技術 1章”、トリケップス、2004年を参照）、各復調器における復調特性への劣化が軽減される。

[0050] 次に、受信装置1の動作及び処理手順について説明する。

図10は、受信装置1がフィルタの制御を行う場合の処理手順を示すフローチャートである。

[0051] 図10に示すように、まずアンテナ11が信号を受信し、受信部12がダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換を受信信号に対して行う（ステップS01）。次に、受信部12によって処理がなされた受信信号から、干

渉情報抽出部 13 が干渉情報を抽出する（ステップ S 0 2）。次に、フィルタ制御部 14 が、干渉情報抽出部 13 によって抽出された干渉情報と、フィルタ制御部 14 が記憶している所望信号情報とに基づいて、上述したようにフィルタ 16 に適用されるフィルタの種類と、フィルタの遮断周波数とを決定する（ステップ S 0 3）。そして、フィルタ制御部 14 が、決定されたフィルタの種類とフィルタの遮断周波数とをフィルタ 16 に設定する。

[0052] ステップ S 0 2～ステップ S 0 4 の処理と並行して、遅延部 15 が受信信号に遅延を付加する（ステップ S 0 5）。次に、フィルタ 16 が、ステップ S 0 4 の処理において設定されたパラメータに従ってフィルタを形成し、遅延が付加された受信信号をフィルタリングすることによって、受信信号において干渉信号が存在する周波数帯域のパワーを減衰させる（ステップ S 0 6）。次に、復調部 17 が、フィルタ 16 を通過した受信信号を復調し、復調信号を生成する（ステップ S 0 7）。次に、デインターリーブ 18 が、復調信号をデインターリーブする（ステップ S 0 8）。そして、FEC 復号部 19 が、デインターリーブされた復調信号を FEC 復号し（ステップ S 0 9）、復号された受信データを出力し（ステップ S 1 0）、このフローチャート全体の処理を終了する。

[0053] このように、受信装置 1 においては、干渉情報抽出部 13 が干渉情報を抽出し、フィルタ制御部 14 が干渉信号の存在する周波数帯域の信号を減衰させるフィルタのパラメータをフィルタ 16 に設定する。そして、フィルタ 16 が受信信号をフィルタリングすることによって、受信信号に含まれる信号のうち、干渉信号が存在する周波数帯域の信号が減衰する。そのため、受信信号における干渉信号の影響を軽減させることが可能となる。また、干渉信号の中心周波数及び周波数帯域を検出する干渉情報抽出部 13、フィルタ制御部 14、及びフィルタ 16 を構成するための回路規模は、従来技術における干渉信号レプリカを生成するための回路規模に比べて、小さく構成することが可能である。さらに、干渉信号の中心周波数及び周波数帯域を検出する干渉情報抽出部 13、フィルタ制御部 14、及びフィルタ 16 の処理に要す

る処理時間は、従来技術における干渉信号レプリカの生成に要する処理時間に比べて短くすることが可能である。従って、回路規模及び処理時間の増大を抑止しつつ干渉信号の影響を軽減することが可能となる。

[0054] また、従来は干渉信号の数に等しい数のレプリカ生成回路を備えるか、又は干渉信号の数に等しい回数のレプリカ生成処理を繰り返し行う必要があり、干渉信号のレプリカを正確に生成することがそもそも技術的に困難であった。このような問題に対し、受信装置 1 においては、干渉信号の存在する周波数帯域に合わせたフィルタを用いることによって対処するため、干渉信号の数が増加したとしてもそれにあわせて構成を複雑化させる必要が無く、容易な処理によって対応することが可能となる。

[0055] なお、受信装置 1 においては、干渉信号が存在する周波数帯域の所望信号までもが、干渉信号とともにフィルタ 16 によって減衰される。しかしながら、フィルタリングされた後の受信信号に対し復調部 17 がガードインターバルの除去を行い、FEC 復号部 19 が FEC に従った誤り訂正を行うことによって受信データを出力するため、フィルタリングにおいて所望信号のサブキャリアの一部の電力が減衰されたとしても、受信装置 1 は正確な受信データを生成することが可能となる。

[0056] <変形例>

以上説明した実施形態においては、受信装置 1 が遅延部 15 を備え受信信号に遅延を付加することによって、フィルタ 16 が、フィルタ制御部 14 によって設定されたパラメータのフィルタに基づいて、このパラメータの決定時にフィルタ制御部 14 によって参照された受信信号をフィルタリングする構成について説明したが、受信装置 1 は遅延部 15 を備えなくとも良い。この場合、フィルタリングを行う際にフィルタ 16 に設定されているパラメータは、フィルタリングの対象となる受信信号よりも以前に受信された受信信号において抽出された干渉情報に基づいて決定されたパラメータである。従って、フィルタ 16 に設定されているフィルタの遮断周波数と、フィルタリングの対象となる受信信号において抽出された干渉情報とにずれが生じる場

合がある。しかしながら、フィルタリングされる受信信号と、パラメータの決定時に参照された受信信号との受信タイミングのずれは、干渉情報抽出部 13 及びフィルタ制御部 14 の処理時間に一致し、非常に短い。そして、この非常に短い時間で干渉信号の周波数スペクトルが大きく変化する可能性は低いなどの理由から、受信装置 1 が遅延部 15 を備えなくとも、受信装置 1 の受信精度はほとんど低下しない。一方、受信装置 1 が遅延部 15 を備えないことにより、アンテナ 11 が信号を受信してから F E C 復号部 19 が受信データを出力するまでの処理時間を短縮することが可能となる。

また、以上説明した実施形態における干渉情報抽出処理とは異なる方法によって干渉情報抽出処理が実現されても良い。例えば、位置が判明している干渉源 3 の方向から到来する干渉信号を受信する指向性を持った補助アンテナを受信装置 1 がさらに備え、干渉情報抽出部 13 が、補助アンテナによって受信された干渉信号から干渉情報を抽出しても良い。また、例えば、送信装置 2 から所定のタイミングで送信される、サブキャリアに電力が割り当てられていない信号における周波数スペクトルに基づいて、干渉情報抽出部 13 が干渉情報を抽出しても良い。

[0057] また、以上説明した実施形態においては、受信装置 1 が受信部 12 を備えることによって受信信号に対しアナログ／デジタル変換を行う構成について説明したが、受信信号に対しアナログ／デジタル変換を行わなくとも良い。

[0058] また、以上説明した実施形態においては、干渉情報抽出部 13 及びフィルタ 16 が、受信部 12 によってダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換が行われた受信信号を処理する構成について説明したが、以下に示す（１）～（３）のように受信装置 1 が構成されても良い。

（１）干渉情報抽出部 13 が、受信部 12 によってダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換が行われた受信信号を処理し、フィルタ 16 が、アンテナ 11 からダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換が行われる前の受信信号を受け、この受信信号を処理する。この場合、フィルタ 16 と復調部 17 との間に受信部を設け、フィルタ 16 によってフィルタリングされた

受信信号に対し受信部がダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換する。

(2) 干渉情報抽出部 13 が、アンテナ 11 からダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換が行われる前の受信信号を受け、この受信信号を処理し、フィルタ 16 が、受信部 12 によってダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換が行われた受信信号を処理する。

(3) 干渉情報抽出部 13 及びフィルタ 16 が、アンテナ 11 からダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換が行われる前の受信信号を受け、この受信信号を処理する。この場合、フィルタ 16 と復調部 17 との間に受信部を設け、フィルタ 16 によってフィルタリングされた受信信号に対し受信部がダウンコンバート及びアナログ／デジタル変換する。

[0059] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0060] 無線通信を行う通信装置に適用できる。

符号の説明

[0061] 1…受信装置, 11…アンテナ, 12…受信部(受信手段), 13…干渉情報抽出部(干渉信号周波数位置検出手段), 14…フィルタ制御部(フィルタ手段), 15…遅延部, 16…フィルタ(フィルタ手段), 17…復調部(ガードインターバル除去手段, サブキャリア復調手段), 18…デインターリーバ, 19…FEC復号部(誤り訂正手段), 2…送信装置, 3…干渉源, P1…受信装置, P101…補助アンテナ, P102…干渉信号抽出部, P103…復調部, P104…デインターリーバ, P105…FEC復号部, P106…FEC符号化部, P107…インターリーバ, P108…変調部, P109…位相振幅変更部, P110…アンテナ, P111…遅延部, P112…合成部, P113…復調部, P114…デインターリーバ, P115…FEC

復号部

請求の範囲

- [請求項1] 無線伝送路を介してマルチキャリア信号及び干渉信号を受信する受信手段と、
- 前記干渉信号の周波数位置を検出する干渉信号周波数位置検出手段と、
- 検出した前記干渉信号の周波数位置の前記マルチキャリア信号及び前記干渉信号を抑圧するフィルタ手段と、
- 前記フィルタ手段によって抑圧された後の前記マルチキャリア信号からガードインターバルを除去するガードインターバル除去手段と、
- 前記ガードインターバルが除去されたマルチキャリア信号の各サブキャリアを復調するサブキャリア復調手段と、
- 前記復調された信号に対して誤り訂正を行う誤り訂正手段と、
- を具備することを特徴とする受信装置。
- [請求項2] 前記受信装置は、補助アンテナを更に具備し、
- 前記干渉信号周波数位置検出手段は、前記補助アンテナを用いて前記干渉信号の周波数位置を検出すること
- を特徴とする請求項1記載の受信装置。
- [請求項3] 前記干渉信号周波数位置検出手段は、所望信号であるマルチキャリア信号の送信がない場合に、当該所望信号の周波数帯域の信号の受信レベルを検出することにより、干渉信号の周波数位置を検出することを特徴とする請求項1に記載の受信装置。
- [請求項4] 前記フィルタ手段は、
- 前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも高い場合には、ローパスフィルタを含むフィルタとして動作し、
- 前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも低い場合には、ハイパスフィルタを含むフィルタとして動作し、
- 前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域に含まれる場合には、ノッチフィルタを含むフィルタとして動作し、

前記干渉信号が複数存在し、その周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも高い位置及び低い位置である場合には、バンドパスフィルタを含むフィルタとして動作する

ことを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

[請求項5]

受信装置が、無線伝送路を介してマルチキャリア信号及び干渉信号を受信する受信ステップと、

前記受信装置が、干渉信号の周波数位置を検出する干渉信号周波数位置検出ステップと、

前記受信装置が、検出した前記干渉信号の周波数位置の前記マルチキャリア信号及び前記干渉信号を抑圧するフィルタリングステップと、

前記受信装置が、前記フィルタリングステップによって抑圧された後の前記マルチキャリア信号からガードインターバルを除去するガードインターバル除去ステップと、

前記受信装置が、前記ガードインターバルが除去されたマルチキャリア信号の各サブキャリアを復調するサブキャリア復調ステップと、

前記受信装置が、前記復調された信号に対して誤り訂正を行う誤り訂正ステップと、

を含むことを特徴とする受信方法。

[請求項6]

前記受信装置は補助アンテナを具備し、

前記受信装置は、前記干渉信号周波数位置検出ステップにおいて、前記補助アンテナを用いて前記干渉信号の周波数位置を検出することを特徴とする請求項 5 記載の受信方法。

[請求項7]

前記受信装置は、前記干渉信号周波数位置検出ステップにおいて、所望信号であるマルチキャリア信号の送信がない場合に、当該所望信号の周波数帯域の信号の受信レベルを検出することにより、干渉信号の周波数位置を検出する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の受信方法。

[請求項8]

前記受信装置は、前記フィルタリングステップにおいて、

前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも高い場合には、ローパスフィルタを含むフィルタとして動作し、

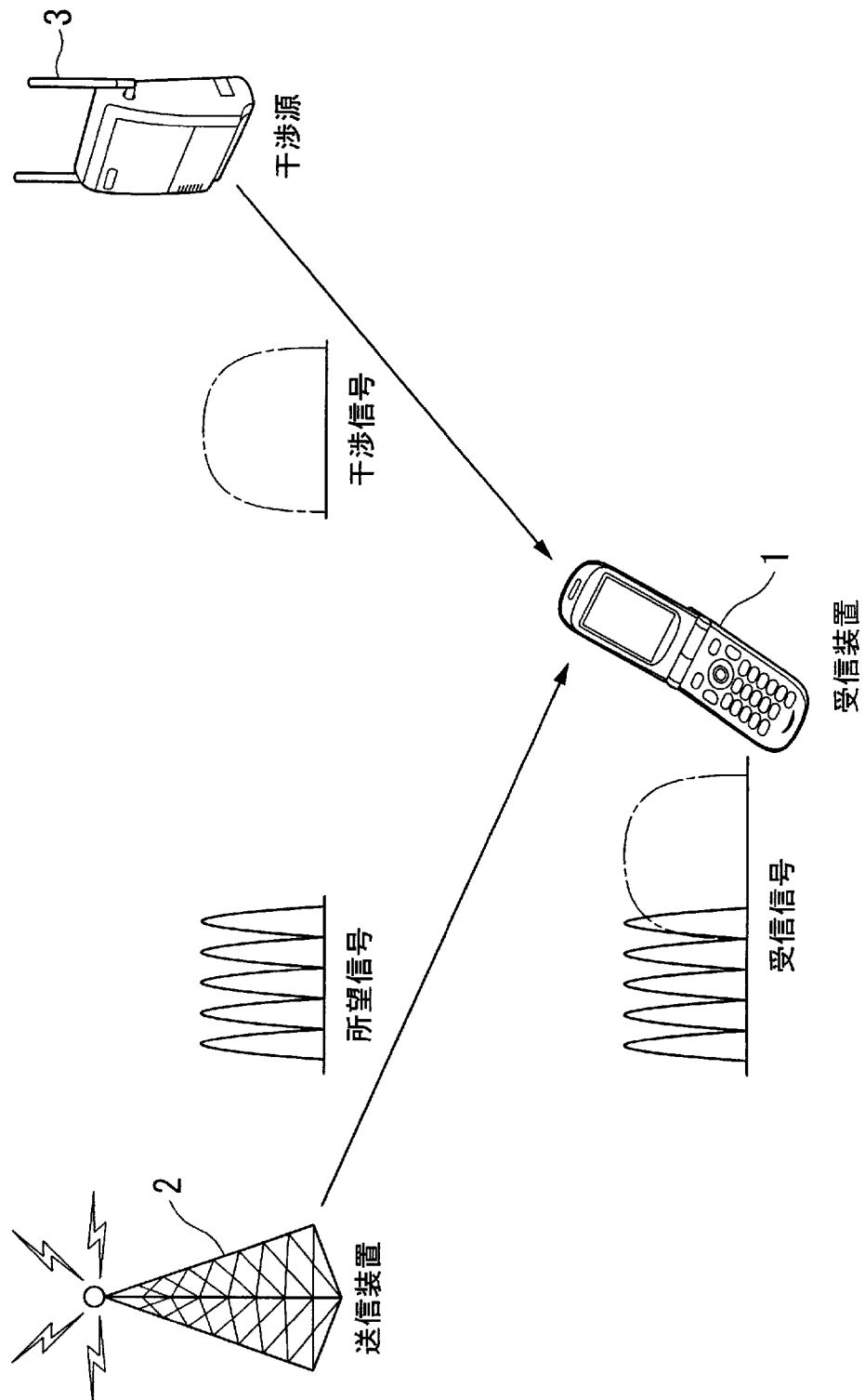
前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも低い場合には、ハイパスフィルタを含むフィルタとして動作し、

前記干渉信号の周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域に含まれる場合には、ノッチフィルタを含むフィルタとして動作し、

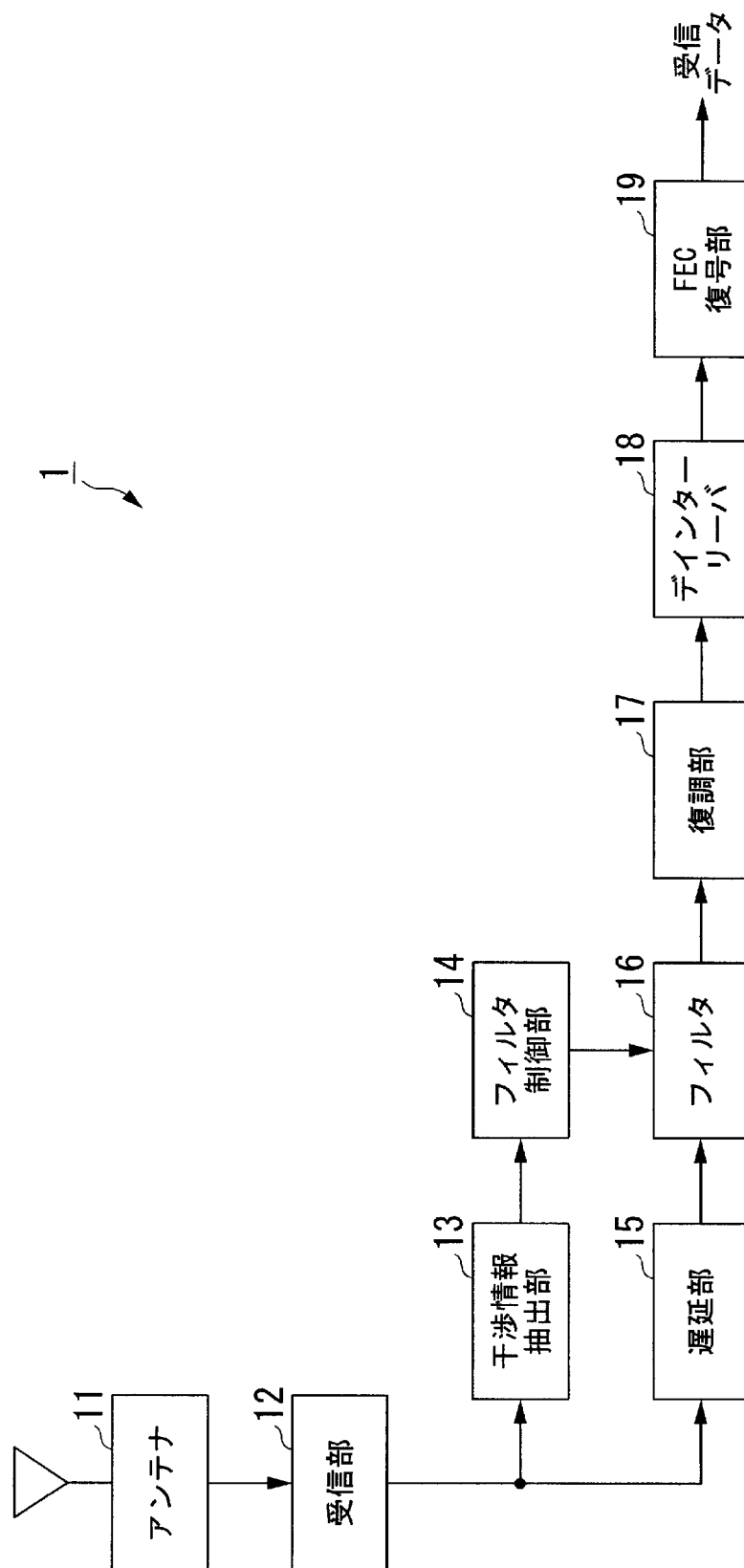
前記干渉信号が複数存在し、その周波数位置がマルチキャリア信号の周波数帯域よりも高い位置及び低い位置である場合には、バンドパスフィルタを含むフィルタとして動作する

ことを特徴とする請求項5記載の受信方法。

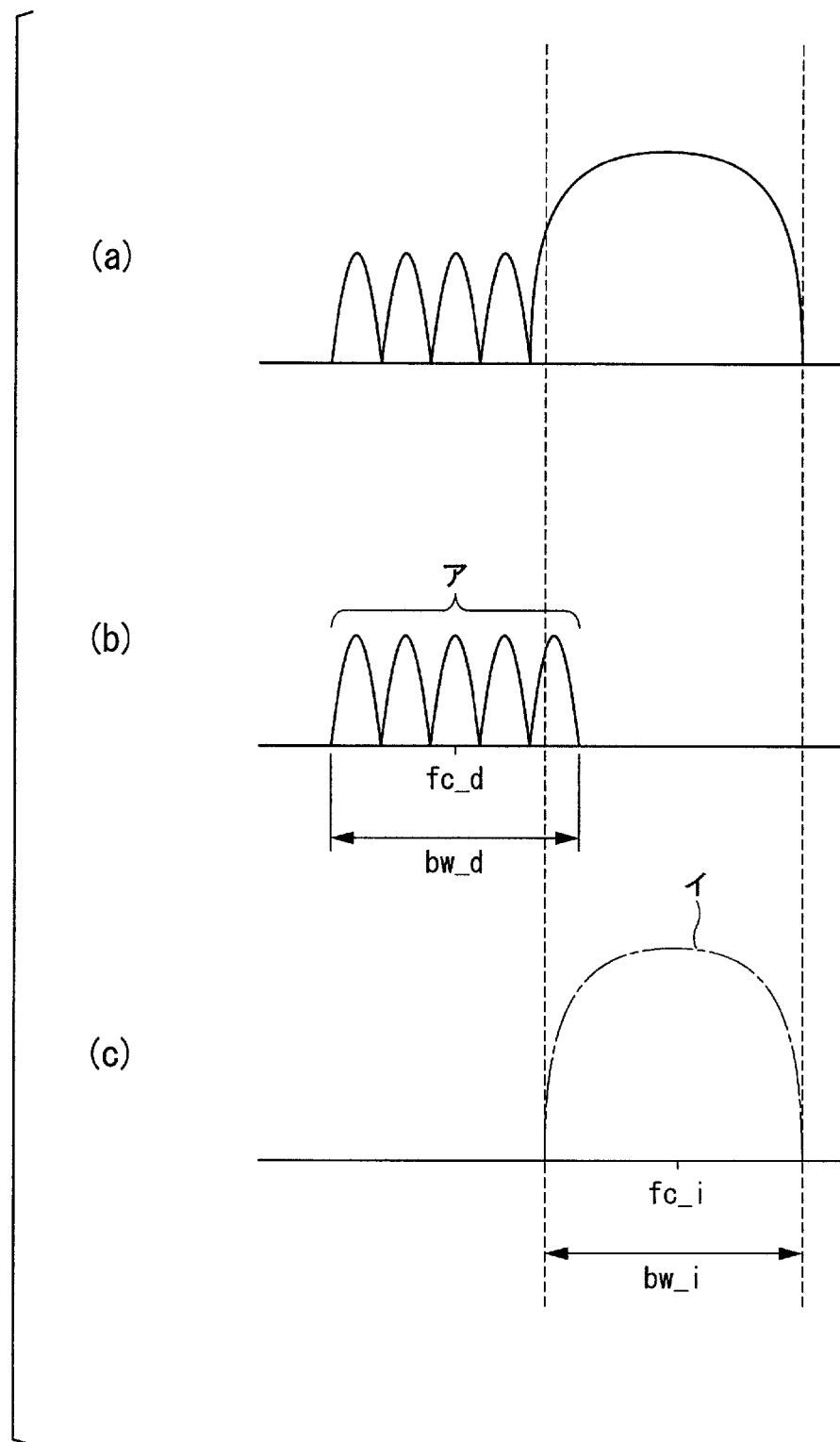
[図1]



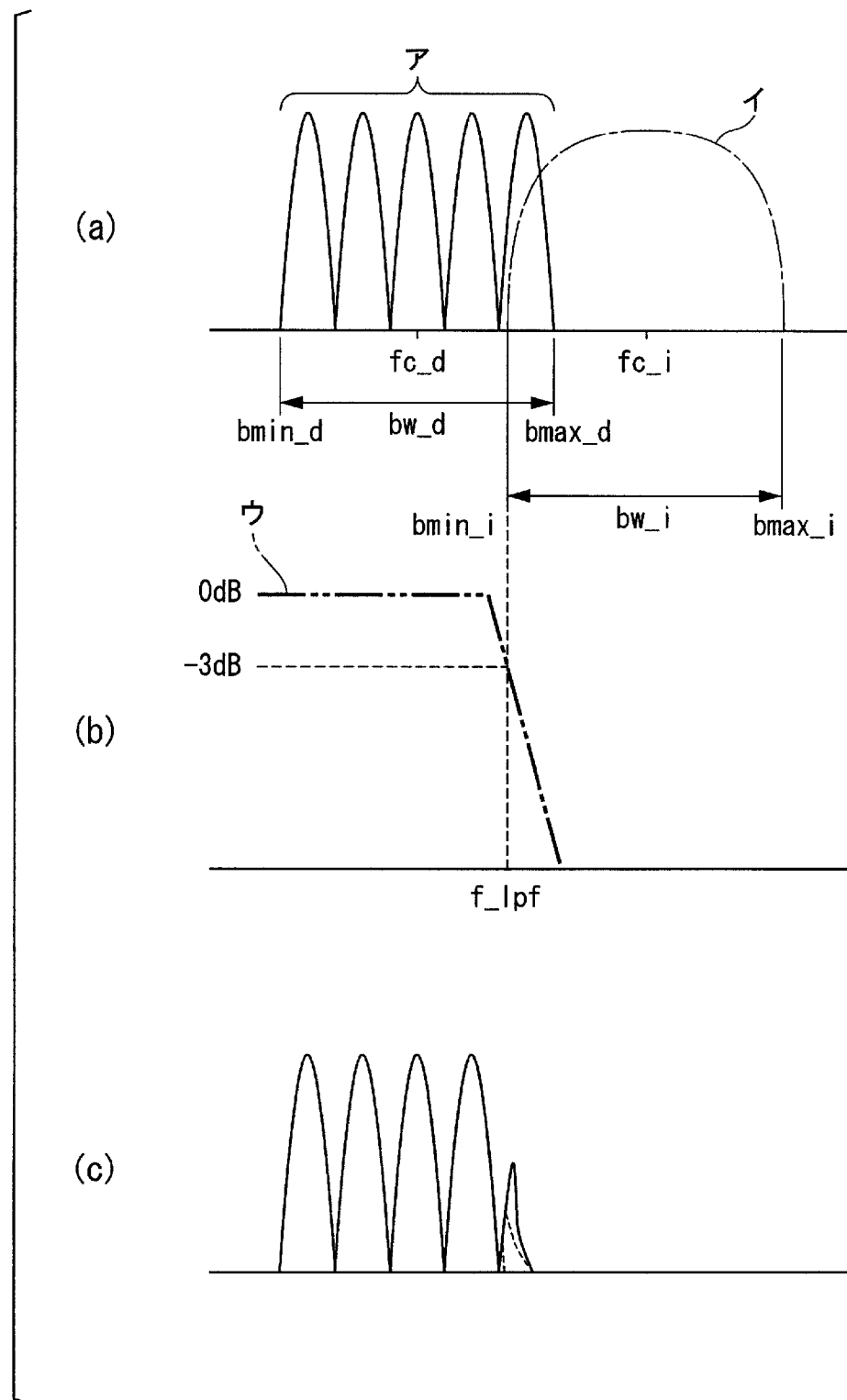
[図2]



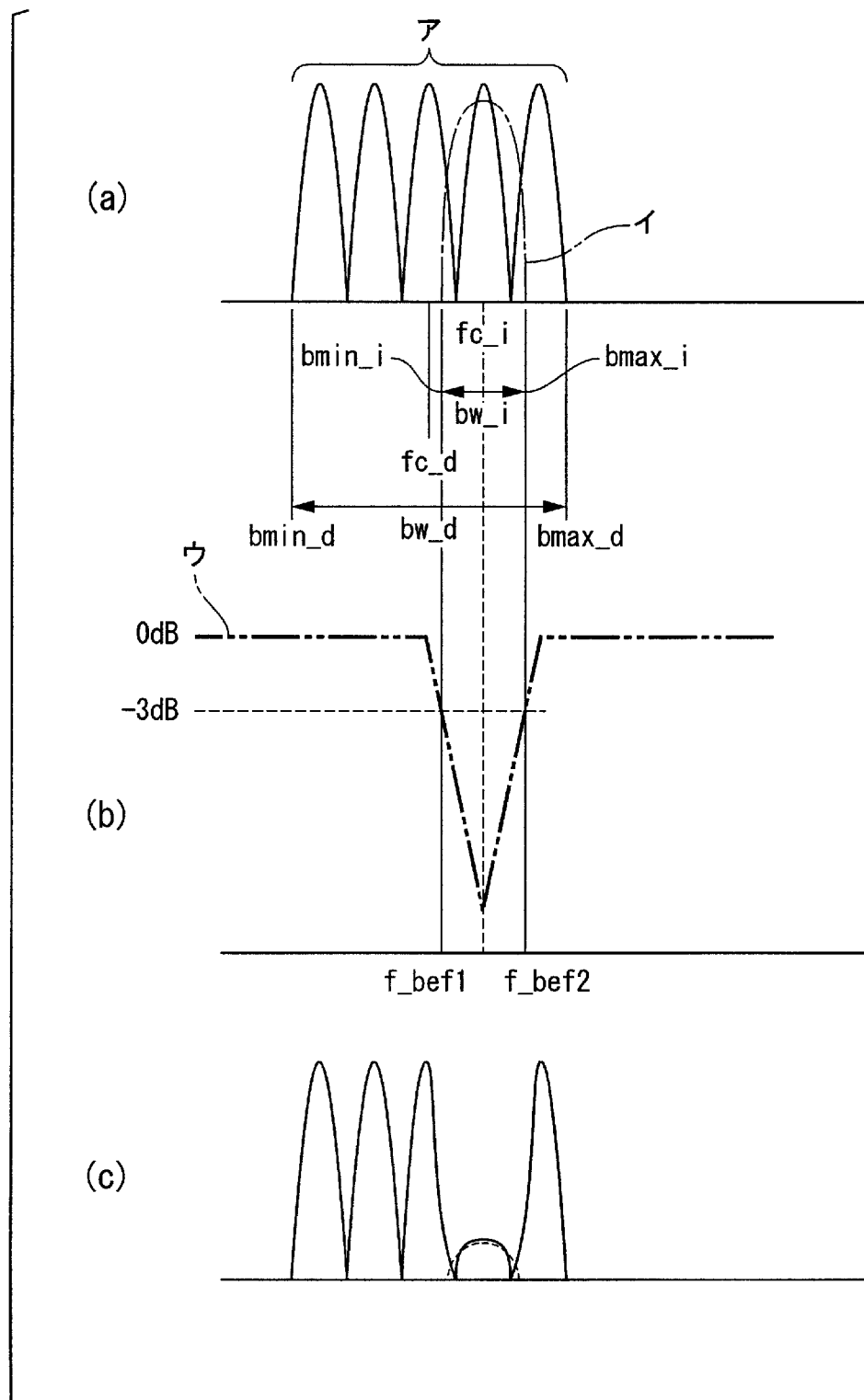
[図3]



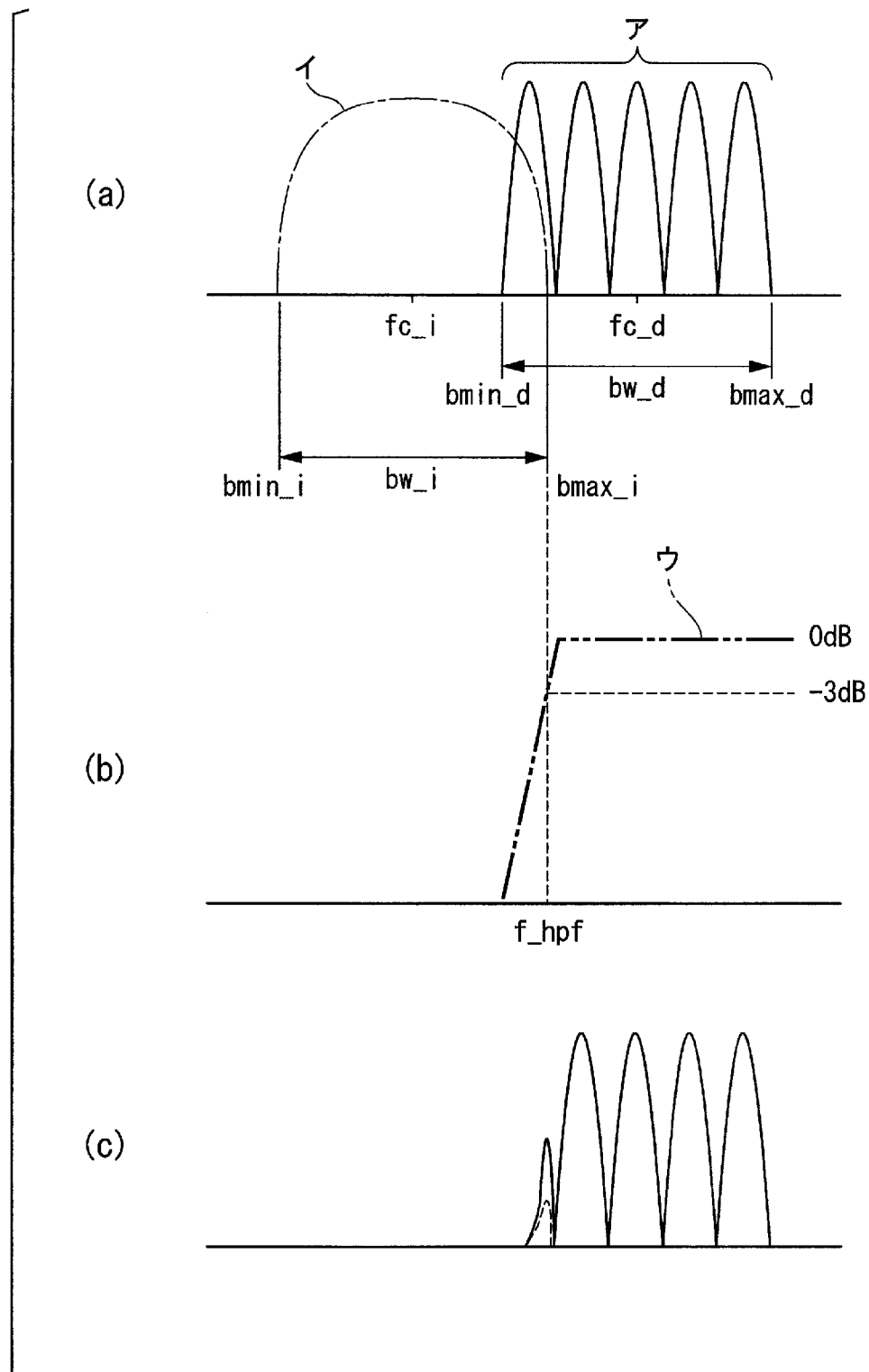
[図4]



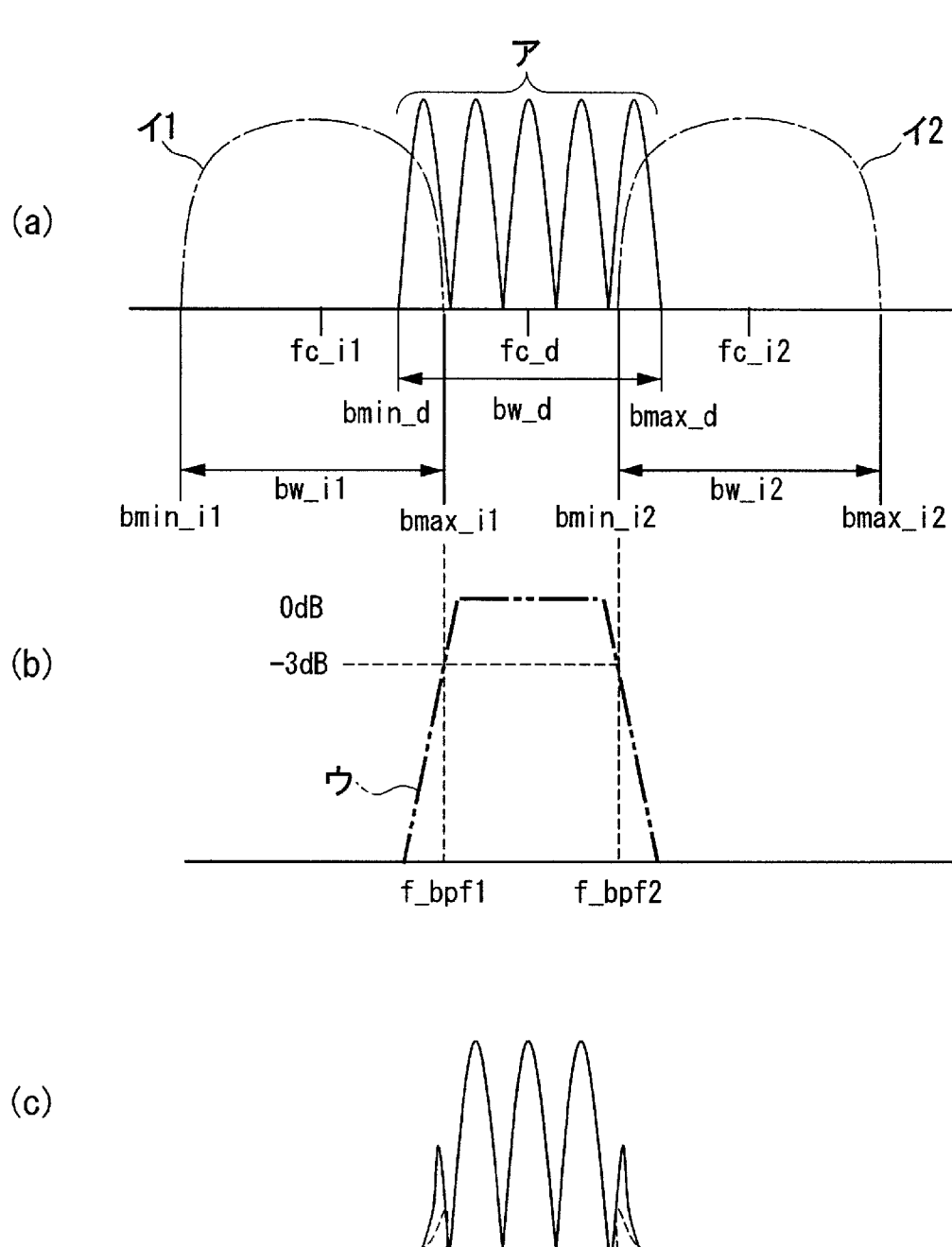
[図5]



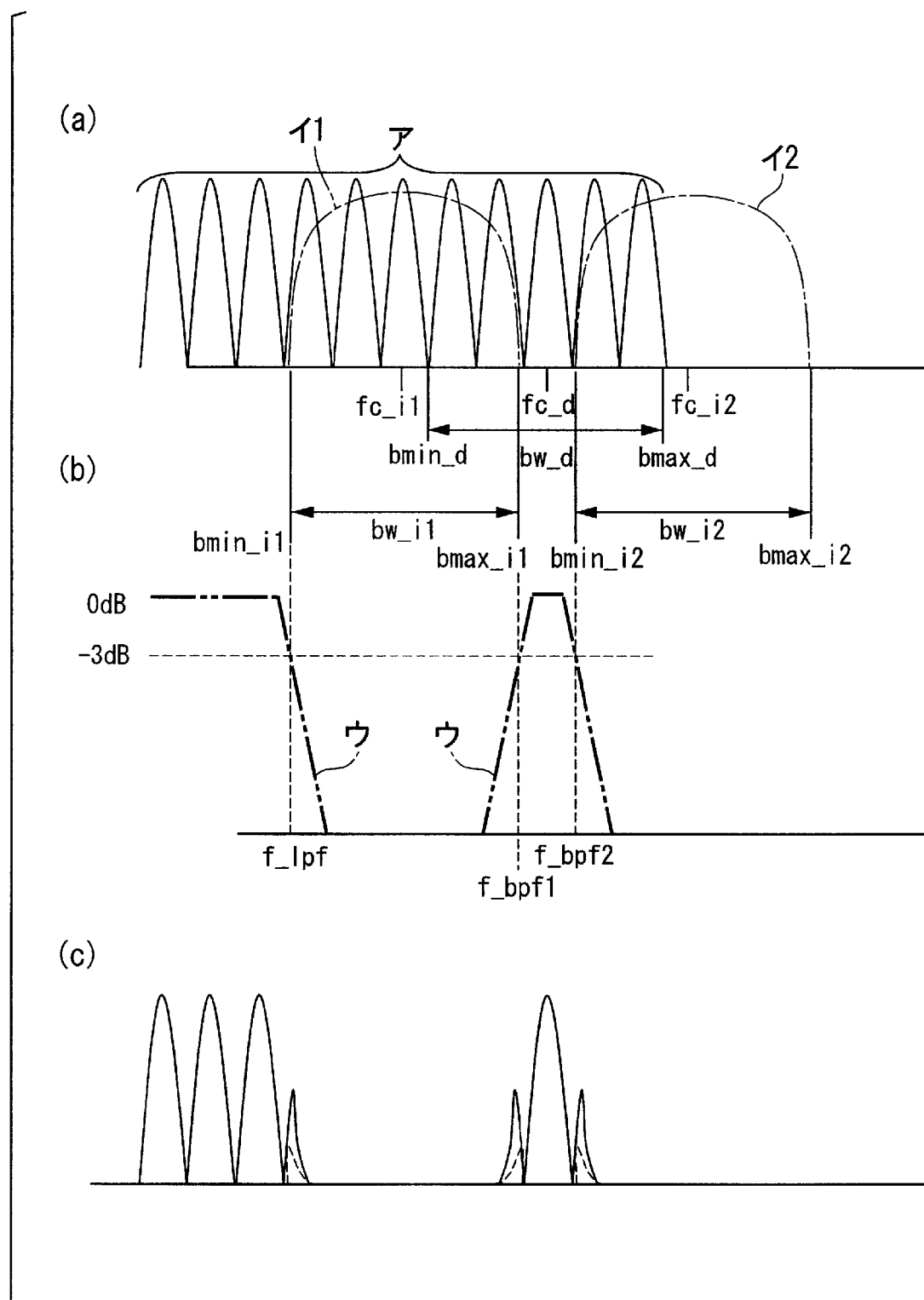
[図6]



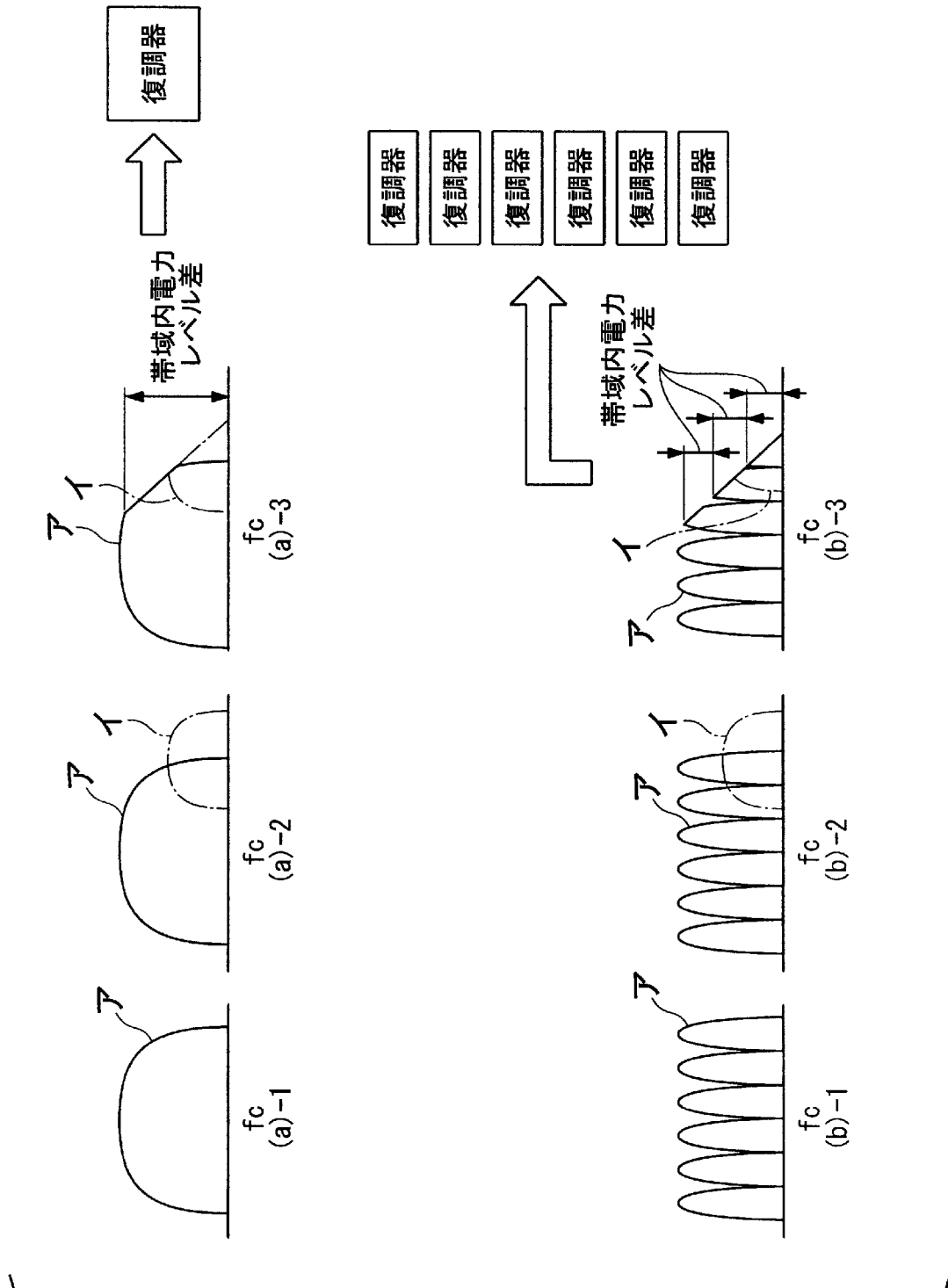
[図7]



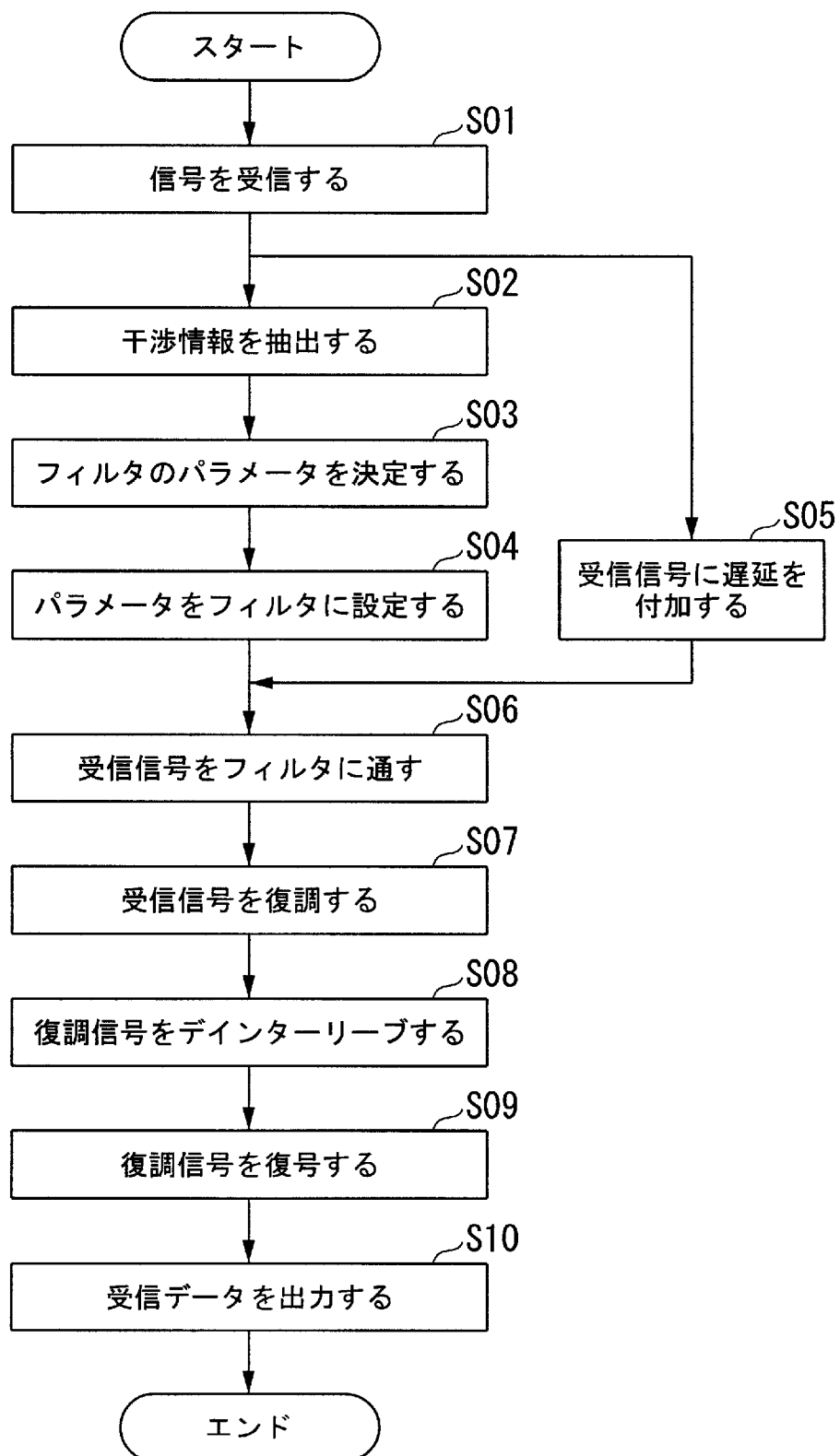
[図8]



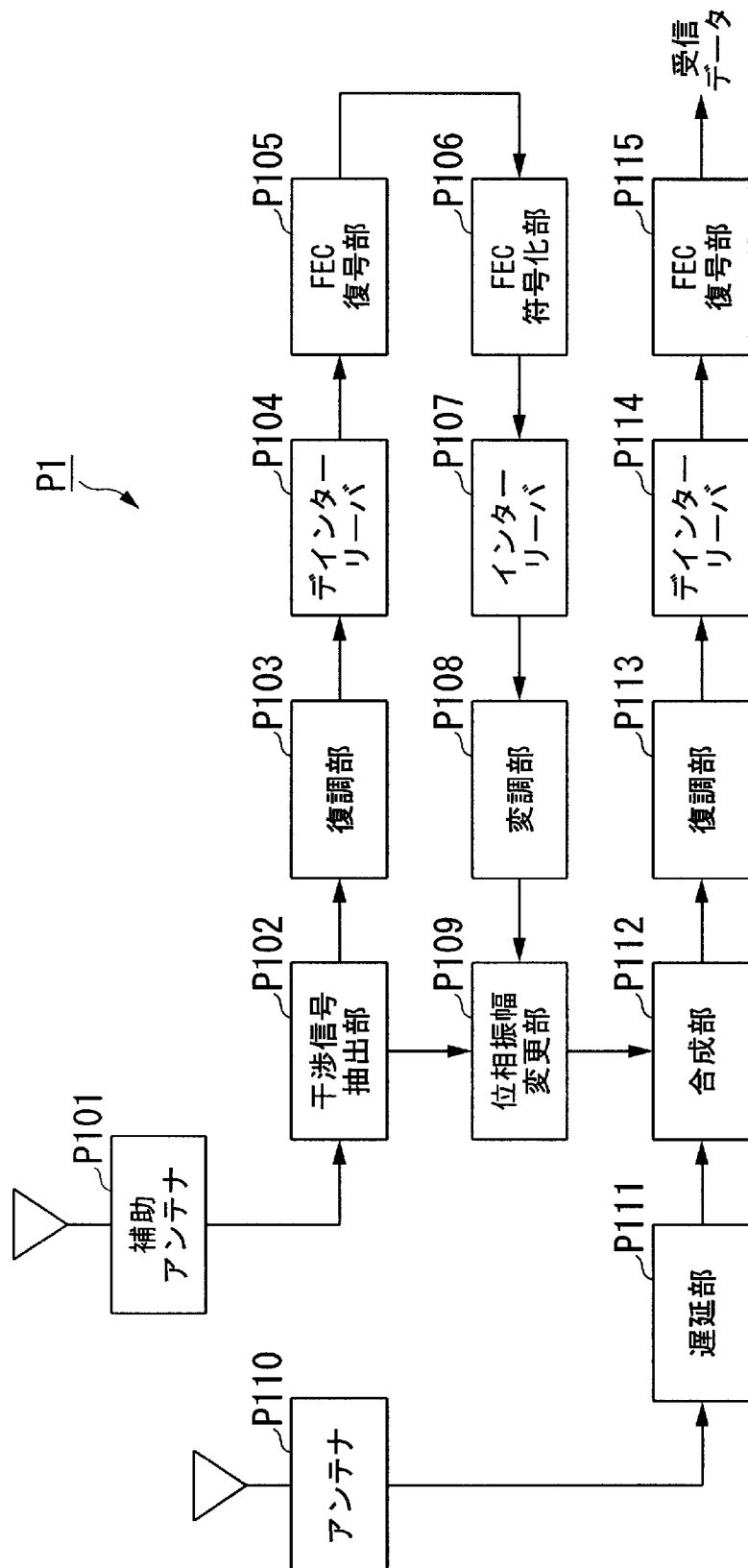
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/063223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J11/00(2006.01) i, H04B1/10(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J11/00, H04B1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

IEEE Xplore, CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-134174 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 12 May, 2000 (12.05.00), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 5, 7 2, 4, 6, 8
X Y	JP 2007-243662 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 September, 2007 (20.09.07), Claims 1 to 4, 6; Figs. 6, 7 (Family: none)	1, 3, 5, 7 2, 4, 6, 8
Y	JP 4-360441 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 14 December, 1992 (14.12.92), Par. Nos. [0002] to [0012] (Family: none)	2, 4, 6, 8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 August, 2009 (11.08.09)

Date of mailing of the international search report
18 August, 2009 (18.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04J11/00(2006.01)i, H04B1/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04J11/00, H04B1/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

IEEE Xplore, CiNii

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2000-134174 A（日本ビクター株式会社）2000.05.12, 全文、全図（ファミリーなし）	1, 3, 5, 7 2, 4, 6, 8
X Y	JP 2007-243662 A（松下電器産業株式会社）2007.09.20, 請求項1 - 4、6 第6、7図（ファミリーなし）	1, 3, 5, 7 2, 4, 6, 8
Y	JP 4-360441 A（日本電信電話株式会社）1992.12.14, 段落【0002】 - 【0012】（ファミリーなし）	2, 4, 6, 8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岡 裕之

5 K

4 6 8 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3556