

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4470871号  
(P4470871)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4B 1/10 (2006.01)** HO4B 1/10 L  
**B6OR 25/00 (2006.01)** B6OR 25/00 G06

請求項の数 7 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-342092 (P2005-342092)                  (22) 出願日 平成17年11月28日(2005.11.28)                  (65) 公開番号 特開2007-150700 (P2007-150700A)                  (43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)                  審査請求日 平成18年9月13日(2006.9.13)</p>	<p>(73) 特許権者 000003207                  トヨタ自動車株式会社                  愛知県豊田市トヨタ町1番地                  (74) 代理人 100070150                  弁理士 伊東 忠彦                  (72) 発明者 岡田 広毅                  愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内                  審査官 佐藤 敬介</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受信アンテナと、  
 前記受信アンテナを介して受信されるアナログ受信信号をデジタル受信信号に変換するA/Dコンバータと、  
 A/Dコンバータの後段に接続され、入力されるデジタル受信信号がキャンセルされるように雑音除去処理を行う雑音除去部と、  
 雑音除去部の後段に接続され、雑音除去処理されたデジタル受信信号を復号するコード復号部と、  
 コード復号部において、希望信号に対応するビットレートを検出するように構成されたフィルタ又は窓を用いて、前記フィルタ又は窓により検出されるビットレートを有するデジタル受信信号を検出した場合に、前記雑音除去部の雑音除去処理を制限する希望信号検出部と、  
 コード復号部の後段に接続され、コード復号部で復号されて得られる復号信号を解読するコード解読部と、  
 コード解読部に、希望信号の既知の符号化方式に対応しない復号信号が現れた場合に、前記雑音除去処理の制限を解除する制御部と、を備えることを特徴とする、通信装置。

【請求項2】

受信アンテナと、  
 前記受信アンテナを介して受信されるアナログ受信信号をデジタル受信信号に変換する

10

20

A / Dコンバータと、

A / Dコンバータの後段に接続され、入力されるデジタル受信信号がキャンセルされるように雑音除去処理を行う雑音除去部と、

雑音除去部の後段に接続され、雑音除去処理されたデジタル受信信号を復号するコード復号部と、

コード復号部に、希望信号の既知の変調態様に対応するデジタル受信信号が現れた場合に、前記雑音除去部の雑音除去処理を制限する希望信号検出部と、

コード復号部の後段に接続され、コード復号部で復号されて得られる復号信号を解読するコード解読部と、

コード解読部に、希望信号の既知の符号化態様に対応しない復号信号が現れた場合に、前記雑音除去処理の制限を解除する制御部と、を備え、

前記制御部は、コード解読部に、希望信号の既知の符号化態様に対応しない復号信号が現れた場合に、希望信号を送信する送信側に対して、希望信号の変調態様を変更するよう指示を送信することを特徴とする、通信装置。

【請求項 3】

受信アンテナと、

前記受信アンテナを介して受信されるアナログ受信信号をデジタル受信信号に変換する A / Dコンバータと、

A / Dコンバータの後段に接続され、入力されるデジタル受信信号がキャンセルされるように雑音除去処理を行う雑音除去部と、

雑音除去部の後段に接続され、雑音除去処理されたデジタル受信信号を復号するコード復号部と、

コード復号部に、希望信号の既知の変調態様に対応するデジタル受信信号が現れた場合に、前記雑音除去部の雑音除去処理を制限する希望信号検出部と、

コード復号部の後段に接続され、コード復号部で復号されて得られる復号信号を解読するコード解読部と、

送信部と、

コード解読部に、希望信号の既知の符号化態様に対応しない復号信号が現れた場合に、希望信号を送信する送信側に対して、希望信号の変調態様を変更するよう指示を、送信部に送信させる制御部と、を備えることを特徴とする、通信装置。

【請求項 4】

受信アンテナと、

前記受信アンテナを介して受信されるアナログ受信信号をデジタル受信信号に変換する A / Dコンバータと、

前記デジタル受信信号を復号するコード復号部と、

コード復号部の後段に接続され、コード復号部で復号されて得られる復号信号を解読するコード解読部と、

コード復号部に、希望信号の既知の変調態様に対応するデジタル受信信号が現れ、且つ、コード解読部に、希望信号の既知の符号化態様に対応しない復号信号が現れた場合に、希望信号を送信する送信側に対して、希望信号の変調態様を変更するよう指示を送信する送信部と、を備えることを特徴とする、通信装置。

【請求項 5】

前記希望信号に対応する既知の変調態様は、希望信号に対応するビットレートを検出するように構成されたフィルタ又は窓により検出される、請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の通信装置。

【請求項 6】

請求項 2 ~ 4 のいずれかに従属する請求項 5 に記載の通信装置において、

前記フィルタ又は窓により検出可能なビットレートは、前記指示された変更後の希望信号の変調態様に対応するように、変更される、通信装置。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記希望信号検出部は、希望信号に対応するビットレートを検出するように構成されたフィルタ又は窓を用いて、希望信号に対応するビットレートを有するビット列の一ビット目が検出された時に、前記雑音除去処理の制限を開始する、請求項1～3のいずれかに記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、希望信号以外の受信信号を適切に除去する受信機能を有する通信装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来から、受信アンテナと、前記受信アンテナに受信されるアナログ受信信号をデジタル変換するA/D変換手段と、前記受信アンテナに受信されるべきコードに応じた変調信号のユニーク性に基づいて、前記A/D変換手段によりデジタル変換された結果得られる信号から前記変調信号によるコード信号を分離して出力するデジタル信号処理部と、を備えることを特徴とするデジタル信号処理受信装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2004-64563号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0003】

ところで、近年では、フィールドではさまざまな無線通信が行われつつあり、各国の法規によっては、同一周波数帯が、異なる無線通信システムで利用できる国もある。このため、今後、電波干渉により通信が妨害される場面が増加していくことが予測される。

【0004】

このため、上述の従来技術のように、変調信号のユニーク性に基づいて妨害信号と希望信号を分離する構成では、妨害信号と希望信号とが変調態様が類似した場合に、変調信号のユニーク性が類似することとなり、妨害信号を適切に除去することができない虞がある。

【0005】

30

そこで、本発明は、妨害信号と希望信号とが変調態様が類似した場合にも、妨害信号を適切に除去することができる通信装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、第1の発明に係る通信装置は、受信アンテナと、前記受信アンテナを介して受信されるアナログ受信信号をデジタル受信信号に変換するA/Dコンバータと、

A/Dコンバータの後段に接続され、入力されるデジタル受信信号がキャンセルされるように雑音除去処理を行う雑音除去部と、

雑音除去部の後段に接続され、雑音除去処理されたデジタル受信信号を復号するコード復号部と、

40

コード復号部において、希望信号に対応するビットレートを検出するように構成されたフィルタ又は窓を用いて、前記フィルタ又は窓により検出されるビットレートを有するデジタル受信信号を検出した場合に、前記雑音除去部の雑音除去処理を制限する希望信号検出部と、

コード復号部の後段に接続され、コード復号部で復号されて得られる復号信号を解読するコード解読部と、

コード解読部に、希望信号の既知の符号化方式に対応しない復号信号が現れた場合に、前記雑音除去処理の制限を解除する制御部と、を備えることを特徴とする。

【0007】

50

第2の発明に係る通信装置は、受信アンテナと、  
 前記受信アンテナを介して受信されるアナログ受信信号をデジタル受信信号に変換するA/Dコンバータと、  
 A/Dコンバータの後段に接続され、入力されるデジタル受信信号がキャンセルされるように雑音除去処理を行う雑音除去部と、  
 雑音除去部の後段に接続され、雑音除去処理されたデジタル受信信号を復号するコード復号部と、  
 コード復号部に、希望信号の既知の変調態様に対応するデジタル受信信号が現れた場合に、前記雑音除去部の雑音除去処理を制限する希望信号検出部と、  
 コード復号部の後段に接続され、コード復号部で復号されて得られる復号信号を解読するコード解読部と、  
 コード解読部に、希望信号の既知の符号化態様に対応しない復号信号が現れた場合に、前記雑音除去処理の制限を解除する制御部と、を備え、  
 前記制御部は、コード解読部に、希望信号の既知の符号化態様に対応しない復号信号が現れた場合に、希望信号を送信する送信側に対して、希望信号の変調態様を変更するよう指示を送信することを特徴とする。

10

## 【0008】

第3の発明に係る通信装置は、受信アンテナと、  
 前記受信アンテナを介して受信されるアナログ受信信号をデジタル受信信号に変換するA/Dコンバータと、  
 A/Dコンバータの後段に接続され、入力されるデジタル受信信号がキャンセルされるように雑音除去処理を行う雑音除去部と、  
 雑音除去部の後段に接続され、雑音除去処理されたデジタル受信信号を復号するコード復号部と、  
 コード復号部に、希望信号の既知の変調態様に対応するデジタル受信信号が現れた場合に、前記雑音除去部の雑音除去処理を制限する希望信号検出部と、  
 コード復号部の後段に接続され、コード復号部で復号されて得られる復号信号を解読するコード解読部と、  
 送信部と、  
 コード解読部に、希望信号の既知の符号化態様に対応しない復号信号が現れた場合に、希望信号を送信する送信側に対して、希望信号の変調態様を変更するよう指示を、送信部に送信させる制御部と、を備えることを特徴とする。

20

30

## 【0009】

第4の発明に係る通信装置は、受信アンテナと、  
 前記受信アンテナを介して受信されるアナログ受信信号をデジタル受信信号に変換するA/Dコンバータと、  
 前記デジタル受信信号を復号するコード復号部と、  
 コード復号部の後段に接続され、コード復号部で復号されて得られる復号信号を解読するコード解読部と、  
 コード復号部に、希望信号の既知の変調態様に対応するデジタル受信信号が現れ、且つ、コード解読部に、希望信号の既知の符号化態様に対応しない復号信号が現れた場合に、希望信号を送信する送信側に対して、希望信号の変調態様を変更するよう指示を送信する送信部と、を備えることを特徴とする。

40

## 【0010】

第5の発明は、第2～4のいずれかの発明に係る通信装置において、  
 前記希望信号に対応する既知の変調態様は、希望信号に対応するビットレートを検出するように構成されたフィルタ又は窓により検出されることを特徴とする。

## 【0011】

第6の発明は、第2～4のいずれかの発明に従属する第4の発明に係る通信装置において、

50

請求項 2 ~ 4 のいずれかに従属する請求項 5 に記載の通信装置において、  
前記フィルタ又は窓により検出可能なビットレートは、前記指示された変更後の希望信号の変調態様に対応するように、変更されることを特徴とする。

【0012】

第 7 の発明は、第 1 ~ 3 のいずれかの発明に係る通信装置において、  
前記希望信号検出部は、希望信号に対応するビットレートを検出するように構成されたフィルタ又は窓を用いて、希望信号に対応するビットレートを有するビット列の一ビット目が検出された時に、前記雑音除去処理の制限を開始することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、妨害信号と希望信号とが変調態様が類似した場合にも、妨害信号を適切に除去することができる通信装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。

【0015】

図 1 は、本発明により通信装置が適用される通信システムの一例を示す概略図である。本例では、本発明により通信装置は、車両に搭載される車載機 10 側で具現化されることとする。車載機 10 は、ユーザが携帯可能な携帯機 20 と双方向通信可能に構成される。携帯機 20 は、例えば車両のドアロックの遠隔操作を可能とする機能を有する。この場合、携帯機 20 は、典型的には、車両のキー機能のみを有する携帯キー（車両のメカニカルキーが内蔵されていてもよい。）であるが、携帯電話や携帯型オーディオ装置等の他の機能を持つ携帯機と一体的に具現化されてもよい。

【0016】

車載機 10 と携帯機 20 との間では、各種通信が実現される。

【0017】

ここでは、典型的な通信態様として、車両のドアロックの遠隔操作に関する通信態様の一例について説明する。この場合、車載機 10 は、例えば 134 kHz 帯を使用帯域として、車両外の所定領域に向けて定期的にリクエスト信号を送信する。リクエスト信号は、所定領域に位置する携帯機 20 により受信される。携帯機 20 は、リクエスト信号にตอบสนองして、例えば 300 MHz 付近を使用帯域として、応答信号を送信する。携帯機 20 から送信される応答信号には、携帯機 20 に割り当てられた ID コードが含まれる。ID コードは、所定の符号化方式（データ構造）の応答信号の例えばプリアンプル部やヘッダ部に組み込まれる。応答信号は、所定の変調方式で搬送波に変調されて伝送される。変調方式は、例えば FSK（Frequency Shift Keying）変調であってよい。この場合、例えば、300 MHz ~ 400 MHz 帯の中の第 1 周波数  $f_L$  を符号 “0” の搬送周波数とし、また、300 MHz ~ 400 MHz 帯の中の第 1 周波数  $f_L$  よりも高い第 2 周波数  $f_H$  を符号 “1” の搬送周波数として、それぞれ変調を行う。尚、変調方式は、その他、BPSK（Binary Phase-Shift Keying）や QPSK（Quadrature Phase-Shift Keying）、2 値又は多値の ASK（Amplitude Shift Keying）、16QAM（Quadrature Amplitude Modulation）や 64QAM 等々、任意の適切なものが採用されてよい。

【0018】

車載機 10 の制御部 130 は、受信した応答信号を復号・解読した結果、応答信号に含まれる ID コードと予め設定・記憶されている ID コードとが一致した場合に、正当な携帯機 20（ユーザ）の車両への接近を検出する。制御部 130 は、正当なユーザの車両への接近を検出した後、所定の時間内に、ユーザによるドアの開操作を意図する所定の操作を検出（例えば、ドアアウトハンドルに配設されたタッチセンサによる検出）した場合、当該検出時に、所定のドアのドアロック機構を駆動するドアロックアクチュエータに制御

10

20

30

40

50

信号を送出して、ドアロックの解錠を実現する。この結果、正当な携帯機 20 を所持するユーザは、携帯機 20 を取り出してキーシリンダーに挿入し若しくは携帯機 20 のスイッチを操作することなく、所望のドアを開けて車両内に乗り込むことができる。尚、ユーザによるドアの開操作を意図する所定の操作の検出は、必ずしも必要でなく、後述の如く妨害電波等を確実に排除できる場合には、IDコードが一致した時点でドアロックを解錠させる構成も可能である。また、携帯機 20 には、ユーザの操作可能なスイッチが設定されてよく、操作するスイッチに応じて各種指示信号(ドアロックの解錠/施錠指示信号等)が車載機 10 から送信されるようにしてもよい。この場合、各種指示内容を表す符号(ビット列)が応答信号のデータ部に組み込まれ、当該応答信号が上述の如く搬送波に変調されて伝送される。

10

## 【0019】

尚、本発明は、上述の車両のドアロックの遠隔操作といった、車載機 10 と携帯機 20 との間で実行される通信目的に限定されるものではなく、車載機 10 と携帯機 20 との間で如何なる目的で行われる通信に対しても適用可能である。

## 【0020】

図 2 は、車載機 10 の主要構成を示すシステム構成図である。尚、図 2 では、図 1 に示した制御部 130 については図示が省略されている。

## 【0021】

図 2 に示すように、上述の如く携帯機 20 から送られてくる応答信号(希望信号)は、受信アンテナ 110 を介して、車載機 10 の受信部(デジタルチューナー)100 で受信される。尚、受信アンテナ 110 は、例えば車内のバックミラー近傍またはCピラー近傍に配設されてよい。

20

## 【0022】

受信アンテナ 110 の後段にはアナログフロントエンド 112 が設けられる。アナログフロントエンド 112 では、受信アンテナ 110 で受信された信号は、応答信号(希望信号)の周波数帯(例えば 300 MHz 帯)に対応する受信フィルタに通され、増幅等の処理を受けてから 10.7 MHz の中間周波数(Intermediate Frequency)にダウンコンバートされる。フロントエンド 112 からは、例えば IF フィルタ(図示せず)を介して中間周波数近傍の帯域内に制限された信号が後段へと出力されてよい。

30

## 【0023】

アナログフロントエンド 112 の後段(出力側)には A/D コンバータ 114 が接続される。A/D コンバータ 114 の後段には、妨害波除去処理部 116 が設けられる。妨害波除去処理部 116 には、A/D コンバータ 114 により量子化された受信信号  $s(t)$  が入力される。妨害波除去処理部 116 では、受信信号  $s(t)$  にレプリカ信号  $s'(t)$  が合成され、受信信号  $s(t)$  とレプリカ信号  $s'(t)$  との残差  $e(t)$  が略ゼロになるようにフィードバック制御される。より具体的には、妨害波除去処理部 116 は、学習部 116a を備える。学習部 116a では、例えば  $s'(t) = -\alpha \cdot e^{j\omega t} \cdot s(t)$  で表される信号処理により、レプリカ信号  $s'(t)$  が生成される。ここで、 $\alpha$  及び  $\omega$  は、それぞれ振幅と位相の補正係数であり、残差  $e(t)$  が極小となるように適合される。

40

## 【0024】

このようにして学習部 116a は、フィードバックされる残差  $e(t)$  が略ゼロになるようにレプリカ信号  $s'(t)$  を生成・更新する。学習部 116a は、常にレプリカ信号  $s'(t)$  を更新していく。尚、本例では、学習部 116a は、通常時に作動状態にあり、従って、常時、妨害波除去処理部 116 から出力される信号がゼロになるように制御されている。

## 【0025】

妨害波除去処理部 116 の後段(出力側)には、コード復号部 118 が接続される。コード復号部 118 では、妨害波除去処理部 116 からの信号が復号(復調)される。

## 【0026】

50

コード復号部 118 には、希望信号検出部 118a が設けられる。希望信号検出部 118a は、所定の範囲内のビットレートを有するデジタル受信信号 (=  $d(t)$ ) を検出するよう構成されたフィルタ又は窓(ウインドウ)を用いて、希望信号のビットレートを検出する。即ち、希望信号検出部 118a は、既知の希望信号の変調態様に適合されたフィルタにより、希望信号がコード復号部 118 に現れたか否かを判断(検出)する。ビットレートとは、データ信号速度(ビット/秒、単位bps)である。ビットレートは、希望信号の変調態様(変調速度や変調方式)に依存し、変調信号の変調周期(ベースバンド波形の切り換え周期)に関連する。例えば希望信号の変調の際にFSK変調のような2値変調方式が用いられる場合、ビットレートは変調速度(ボーレート)と一致し、多値(M相 =  $2^n$ )の変調方式が用いられる場合、ビットレートは変調速度の  $2^{n-1}$  倍(例えば4相の場合、2倍)になる。従って、以下では、ビットレートは、周波数の単位との関係で説明される場合がある。

10

#### 【0027】

図3は、希望信号検出部 118a で用いられるフィルタ又は窓(以下、フィルタという)を概念的に示す図である。フィルタは、図3に示すように、例えば1kHzを中心周波数として所定の帯域幅を有することになる変調態様のデジタル受信信号のみが検出されるように構成されている。尚、本例では、フィルタは、略方形であり、急峻なフィルタロープ(サイドロープ)を有する。フィルタの検出帯域の中心周波数は、希望信号の変調態様(変調方式及び変調速度)に対応するように決定される。即ち、希望信号の変調態様は既知であるので、当該変調態様に適合するようフィルタが構成される。本例では、フィルタの検出帯域の中心周波数は、希望信号のビットレートに対応するように決定される。フィルタは、図3に示すように、異なる複数種のビットレートに対応するように、切り換え可能に構成されてよい。尚、図3に示す各種のフィルタは、バンドパスフィルタであり、デジタルフィルタにより構成可能である。

20

#### 【0028】

受信アンテナ 110 から希望信号が入力され、希望信号検出部 118a が希望信号に対応するビットレートを検出すると、希望信号検出部 118a は、妨害波除去処理部 116 の学習部 116a の学習動作を停止させる。即ち、妨害波除去処理部 116 におけるレプリカ信号  $s'(t)$  の更新が停止される。これにより、希望信号が妨害波除去処理部 116 による上述のフィードバック制御によりキャンセルされてしまうことが防止される。このとき、希望信号検出部 118a は、好ましくは、希望信号に対応するビットレートを有するデジタル受信信号の一ビット目が検出されたときに、直ちに学習部 116a の学習動作を停止させる。これにより、希望信号をキャンセルしようとする学習部 116a の学習動作を即座に停止させることができる。

30

#### 【0029】

妨害波除去処理部 116 の学習部 116a の学習動作が停止されると、レプリカ信号  $s'(t)$  の更新が停止される。このため、レプリカ信号  $s'(t)$  は、学習部 116a の学習動作の停止直前の状態、即ち希望信号の受信直前の状態を保つ。このレプリカ信号  $s'(t)$  は、希望信号受信前における学習により、フィールド雑音(広帯域ノイズ等)をキャンセルするように既に適合されている。従って、希望信号が受信されると、レプリカ信号  $s'(t)$  によりフィールド雑音のみが除去されるので、デジタル受信信号から希望信号のみを分離することができる。

40

#### 【0030】

このように、本実施例では、希望信号の変調態様が既知であることに着目して、規模の小さい簡易な雑音処理アルゴリズムを用いて、希望信号の分離・抽出が可能となる。特に、上述の如く携帯機 20 からの応答信号の送信が微弱電波(微少な送信電力)で行われる場合には、希望信号の電波強度が小さく、フィールド雑音や他の変調電波(妨害信号)により打ち消されて、車載機 10 と携帯機 20 との間で通信不能な状態に陥りやすい。本実施例では、このような場合であっても、妨害波除去処理部 116 の学習部 116a において、フィールド雑音や妨害信号がキャンセルされるので、希望信号のみを取り出すことができ

50

、フィールド雑音や妨害信号による信号劣化や電波干渉を効果的に防止することができる。

【0031】

しかしながら、近年ではフィールドでさまざまな無線通信が行われつつあり、類似する変調方式で且つ略同一の周波数帯で複数の通信システムが利用される場合がありうる。かかる場合には、希望信号以外の妨害信号が、希望信号と同様のビットレートを有することで、希望信号検出部118aにより“希望信号”として誤認される虞がある。この場合、妨害波除去処理部116の学習部116aの学習動作が停止されるので、当該妨害信号は除去されないことになる。即ち、上述の構成のみでは、無変調のフィールド雑音やビットレートが大きく異なる他の妨害信号は除去できても、希望信号のビットレートと類似する

10

【0032】

そこで、本実施例では、以下の特徴的な構成により、無変調のフィールド雑音やビットレートが大きく異なる他の妨害信号のみならず、ビットレートが類似する妨害信号をも効果的に除去して、希望信号のみを分離・抽出することを可能とする。

【0033】

図2を再度参照するに、コード復号部118の後段(出力側)には、制御部130が設けられる。制御部130は、コード解読部132及び窓変更指示部134を主要な構成として備える。

【0034】

コード解読部132では、コード復号部118で復号された結果得られる復号信号が解読される。この際、コード解読部132は、携帯機20から送られてくる応答信号(希望信号)に対応する解読キー(解読ルール)をメモリに備え、それによって復号信号の情報系列(ビット列)を解読する。例えば、コード解読部132は、例えばプリアンブル部に含まれるIDコードを解読すると共に、データの始まりを示すヘッダ部に後続するデータ部に含まれるビット列を解読する。このとき、例えばIDコードが正当であり、且つ、データ部に「ドアロックの施錠」に対応するビット列が含まれている場合には、制御部130は、CAN等の適切なバスを介して接続されるドアロックアクチュエータに対して、ドアロックの施錠を指示する。

20

【0035】

ここで、希望信号とビットレートが同一又は類似する妨害信号が受信された場合について説明する。

30

【0036】

例えば、1kHzに対応するビットレートをデフォルトとして用いていた場合において、同一又は類似するビットレート(例えば1kHz又は1.1kHzに対応するビットレート)の妨害信号が入力された場合、妨害信号のビットレートが希望信号のビットレートと同一又は類似する(以下、「類似する」に代表させる)ので、フィルタによっても分離は困難である。このため、希望信号検出部118aによる“誤検出”が発生し、妨害波除去処理部116の学習部116aの学習動作が停止される。従って、妨害波除去処理部116の学習部116aの学習動作が停止されている間、妨害信号は、コード復号部118に通されて復調される。コード復号部118にて復調される妨害信号は、同様にコード解読部132に供給される。

40

【0037】

ところで、妨害信号の符号化方式(例えばデータ構造ないしフレームフォーマット)は、希望信号の既知の符号化方式とは異なることがほとんどである。従って、本実施例のコード解読部132は、希望信号の既知の符号化方式とは異なる復調信号が現れた場合に、希望信号とビットレートが類似する妨害信号が受信されたと判断して、直ちに、妨害波除去処理部116の学習部116aの学習動作を再起動させる。これにより、妨害波除去処理部116の学習部116aの学習動作が直ちに再開され、妨害信号を可及的速やかにキャンセルして除去することができる。

50



## 【 0 0 3 8 】

このように本実施例によれば、希望信号とビットレートが類似する妨害信号が受信された場合、一旦、妨害波除去処理部 1 1 6 の学習部 1 1 6 a の学習動作が停止されるものの、コード解読部 1 3 2 において復調信号のフレームフォーマット等をチェックすることで、妨害波除去処理部 1 1 6 の学習部 1 1 6 a の学習動作を直ちに再開させることができる。即ち、本実施例によれば、無変調のフィールド雑音や、ビットレートが大きく異なる他の妨害信号に対してのみならず、ビットレートが類似する妨害信号に対しても妨害波除去処理部 1 1 6 による雑音除去処理を適用でき、ビットレートが類似する妨害信号をも効果的に除去することができる。

## 【 0 0 3 9 】

尚、本実施例では、希望信号の既知の符号化方式に対して、妨害信号の同符号化方式が異なることを利用して、希望信号と妨害信号とを識別しているが、プリアンブル部やヘッダ部のコード内容のような、他の既知の符号化態様を利用して同様に識別することも有効である。

## 【 0 0 4 0 】

ところで、希望信号とビットレートが類似する妨害信号が継続して受信されるような環境下では、妨害波除去処理部 1 1 6 の学習部 1 1 6 a の学習動作が継続されることになるので、その間、希望信号の分離が不能となる。

## 【 0 0 4 1 】

そこで、本実施例では、窓変更指示部 1 3 4 は、希望信号とビットレートが類似する妨害信号が受信された場合、希望信号の送信元(即ち携帯機 2 0)に変調態様を変更するよう指示する指示信号を、携帯機 2 0 に対して送信部 1 4 0 を介して送信する。また、窓変更指示部 1 3 4 は、希望信号検出部 1 1 8 a に対して指示を送り、今後なされることになる変更後の希望信号の変調態様に対応すべく、フィルタを適合させる。即ち、フィルタは、図 3 で示したように、携帯機 2 0 側で今後変更されることになる新たなビットレートを検出できるように、その検出帯域が変更・切換えられる。例えば、1 k H z に対応するビットレートをデフォルトとして用いていた場合において、5 k H z に対応するビットレートへの変更指示が携帯機 2 0 に対してなされた場合には、それに応じて、希望信号検出部 1 1 8 a は、5 k H z に対応するビットレートのデジタル受信信号を検出できるように、使用するフィルタを、図 3 で示すような 5 k H z を中心周波数として所定の帯域幅を有するフィルタに切換える。

## 【 0 0 4 2 】

図 4 は、指示信号(ビット列)の生成態様の一例を示す表図である。図 4 には、図 3 で示したフィルタの検出可能な 4 つのビットレート(ターゲットビットレートがそれぞれ 5 0 0 H z , 1 k H z , 5 k H z , 1 0 k H z)に対応して、4 つのビットレート及びそれに対応する指示信号(ビット列)が示されている。

## 【 0 0 4 3 】

この場合、携帯機 2 0 からの応答信号(希望信号)の有すべきビットレートは、4 つの異なるビットレートの中から指示される。即ち、指示する 4 つのビットレート(5 0 0 H z , 1 k H z , 5 k H z , 1 0 k H z)に対応した 2 ビットのビット列が、車載機 1 0 から送信される指示信号のデータ部の適切な箇所(例えば N ビット目と N + 1 ビット目)に組み込まれる。例えば、1 k H z に対応するビットレートをデフォルトとして用いていた場合において、コード解読部 1 3 2 において復調信号のフレームフォーマット等をチェックすることで、希望信号ではない妨害信号が検出された場合、1 k H z 以外の他のビットレート(例えば 5 k H z)に対応するビット列(“ 1 ” “ 0 ”)が指示信号のデータ部に組み入れられる。

## 【 0 0 4 4 】

この指示信号は、希望信号とビットレートが類似する妨害信号が検出された場合だけ、或いは、希望信号とビットレートが類似する妨害信号が継続して検出された場合だけ、送信されてもよい。指示信号は、送信アンテナ 1 4 2 を介して、上述のリクエスト信号と同

10

20

30

40

50

様に、134kHz帯を使用帯域として送信されてもよい。このとき、指示信号は、好ましくは、携帯機20に確実に受信されるように比較的高い送信電力で送信される。送信アンテナ142は、例えばドアアウトハンドル等に設けられ、複数の個所に設けられてもよい。

#### 【0045】

或いは、指示信号は、定期的に、又は、毎回（携帯機20の近接が検出される度）、携帯機20に向けて送信されてもよい。この場合、指示信号は、上述のリクエスト信号のデータ部に組み込まれて送信されてもよい。

#### 【0046】

図5は、指示信号に関連する携帯機20の主要構成を示すシステム構成図である。携帯機20は、アンテナ212及び受信部214を備える。車載機10からの指示信号は、上述のリクエスト信号と同様に、アンテナ212を介して受信部214にて受信され復号される。

10

#### 【0047】

携帯機20は、コード解読・生成部210を備える。コード解読・生成部210は、図4に示した指示信号の符号化方式に対応した解読ルールをメモリに備え、それによって受信部214から送られる復号信号のビット列を解読する。コード解読・生成部210は、可変クロック210a及びコードレジスタ210bを有する。コード解読・生成部210は、可変クロック210aからのクロック信号に同期して、コードレジスタ210bに記憶されたコードを用いて応答信号（希望信号）のビット列を生成する。コードレジスタ210bには、所定の符号化方式に準拠した態様で、今回生成すべき応答信号のビット列が格納される。このビット列には、上述のIDコードを表すビット列や、ドアロックの解錠指示等を表すビット列が含まれる。

20

#### 【0048】

指示信号の解読の結果、例えば指示信号のNビット目と(N+1)ビット目にビット列“1”“0”が組み込まれていた場合、コード解読・生成部210は、5kHzに対応するビットレートで応答信号が生成されるように、可変クロック210aのクロック周波数を変更する。例えばクロック周波数が5kHzに変更される場合、可変クロック210aから得られる5kHzのクロック信号に同期して、コードレジスタ210bに格納されたコードが取り出され、この結果、5kHzのビットレートで流れるビット列（変調信号）が生成される。変調送信部216は、このようにして生成されたビット列により所定の変調方式で搬送波を変調する。この結果、上述の応答信号（被変調信号）が送信アンテナ218を介して車載機10に送信されことになる。

30

#### 【0049】

このようにして送信された応答信号は、携帯機20が車載機10（車両）に対して近傍に存在するときには、上述の如く車載機10の受信部100により受信されることになる。このとき、希望信号検出部118aは、上述の如くフィルタの切替が既になされているので、ビットレートが変更された希望信号を検出することができる。これにより、希望信号が検出されている間、上述の如く妨害波除去処理部116の学習部116aの学習動作が停止された状態が維持され、希望信号が妨害波除去処理部116で除去されずに分離することができる。一方、変更前のビットレートに類似する妨害信号が受信された場合、変更前のビットレートに類似する妨害信号は、希望信号検出部118aにより検出されなくなっているため、上述の如く妨害波除去処理部116の学習部116aの学習動作が停止された状態が解除される。この結果、妨害信号が妨害波除去処理部116で除去されることになる。

40

#### 【0050】

このように本実施例によれば、希望信号のビットレートを適宜変更することで、希望信号のビットレートに類似する妨害信号が、“希望信号”であると誤って検出されることを防止することができる。また、希望信号のビットレートを変更することで、希望信号のビットレートに類似する妨害信号が比較的長期に亘って継続的に受信される環境下において

50

、妨害信号が受信されている間に希望信号が受信できなくなる事態を防止することができる。また、変更後の希望信号のビットレートに類似する妨害信号が受信された場合、妨害波除去処理部 116 の学習部 116 a の学習動作が停止されるが、上述の如く、コード解読部 132 において復調信号の符号化態様（例えばフレームフォーマット）がチェックされるので、当該妨害信号の符号化態様も希望信号の符号化態様と実質的に一致するという非常に稀な場合を除いて、妨害波除去処理部 116 の学習部 116 a の学習動作を直ちに再開させることができ、当該妨害信号を除去することができる。

【0051】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

10

【0052】

例えば、上述した実施例において、携帯機 20 にビットレートを変更させる指示信号は、必ずしも上述のリクエスト信号と同様の態様で送信される必要はない。これは、上述のリクエスト信号は、微弱電波である場合が想定されるので、携帯機 20 に受信されない場合がありうるからである。従って、例えば携帯機 20 が携帯電話等である場合等、携帯機 20 と車載機 10（外部センタを介する場合を含む）との間で他の周波数帯での確実な通信が可能である場合には、当該他の周波数帯で指示信号が携帯機 20 に受信されるようにしてもよい。

【0053】

20

また、上述した実施例では、可変クロック 210 a のクロック周波数を変更することで、携帯機 20 に応答信号（希望信号）のビットレートを変更させているが、QAM 等の変調方式を変更することで、応答信号（希望信号）のビットレートを変更させることも可能である。

【0054】

また、上述した実施例において、受信部 100 において実行される各種信号処理は、DSP (Digital Signal Processor) や FPGA (field-programmable gate array) により実現されてよい。また、制御部 130 の機能の一部は、制御部 130 に接続される他の制御装置（例えばドアロックアクチュエータを含むボデー系電子部品を制御するボデー ECU）により協働的に実現されてよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】本発明により通信装置が適用される通信システムの一例を示す概略図である。

【図 2】車載機 10 の主要構成を示すシステム構成図である。

【図 3】希望信号検出部 118 a で用いられるフィルタ又は窓を概念的に示す図である。

【図 4】指示信号の生成態様の一例を示す表図である。

【図 5】携帯機 20 の主要構成を示すシステム構成図である。

【符号の説明】

【0056】

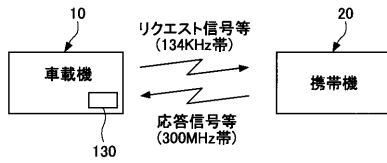
40

- 10 車載機
- 20 携帯機
- 100 受信部
- 110 受信アンテナ 110
- 112 アナログフロントエンド
- 114 A/Dコンバータ
- 116 妨害波除去処理部
- 116 a 学習部
- 118 コード復号部
- 118 a 希望信号検出部

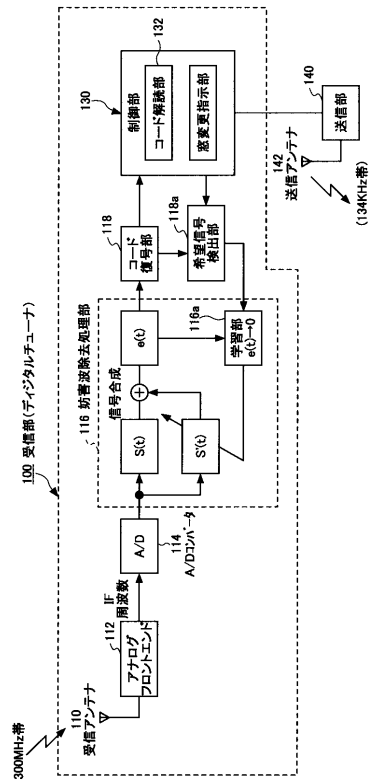
50

- 1 3 0 制御部
- 1 3 2 コード解読部
- 1 3 4 窓変更指示部

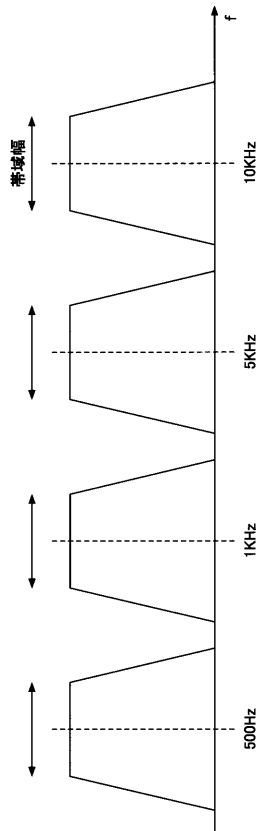
【図1】



【図2】



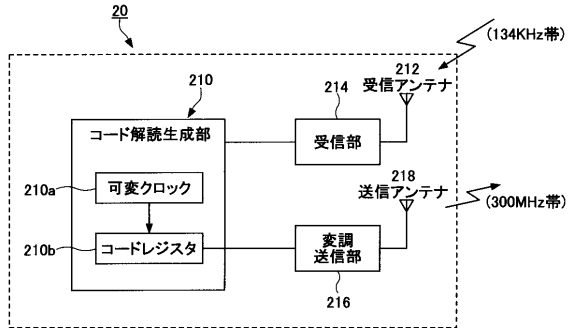
【図3】



【図4】

bit(N)	bit(N+1)	ビットレート
0	0	500Hz
0	1	1KHz
1	0	5KHz
1	1	10KHz

【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-064563(JP,A)  
特開2005-073163(JP,A)  
特開2001-251692(JP,A)  
特開平08-274756(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04B 1/10