

(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2012-178635
(P2012-178635A)

(43) 公開日 平成24年9月13日(2012.9.13)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 H04 J 11/00 (2006.01) H04 J 11/00 Z 5 K022

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-39347 (P2011-39347)
 (22) 出願日 平成23年2月25日 (2011. 2. 25)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100153017
 弁理士 大倉 昭人
 (72) 発明者 田中 孝宜
 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1
 号 京セラ株式会社横浜事業所内
 Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD23 DD24

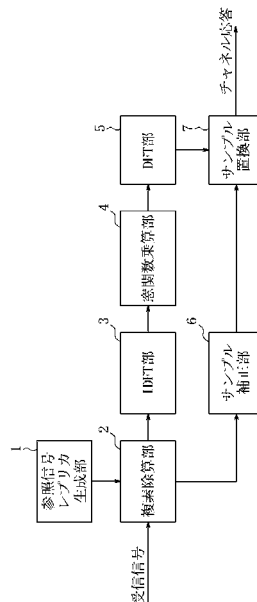
(54) 【発明の名称】 チャンネル推定装置およびチャンネル推定方法

(57) 【要約】

【課題】チャンネル応答の推定精度を向上させることのできるチャンネル推定装置およびチャンネル推定方法を提供する。

【解決手段】参照信号レプリカ生成部1は、参照信号のレプリカを生成し、複素除算部2は、受信信号を参照信号のレプリカで複素除算してチャンネル応答推定値を算出する。IDFT部3は、時間領域のチャンネル応答推定値に変換する。窓関数乗算部4は、IDFT処理後の所望波信号のチャンネル応答推定値に窓関数を乗算する。DFT部5は、周波数領域のチャンネル応答推定値に変換する。サンプル補正部6は、複素除算部2で算出されたチャンネル応答推定値から置き換えデータを算出し、サンプル置換部7は、DFT部5から出力されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分のデータを、サンプル補正部6が算出した置き換えデータで置き換える。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

参照信号が挿入された受信信号を、前記参照信号のレプリカで複素除算することによりチャンネル応答推定値を算出して伝搬路の状態を推定するチャンネル推定装置であって、

前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値を、I D F T 処理により時間領域のチャンネル応答推定値に変換する I D F T 部と、

前記 I D F T 処理後の所望波信号のチャンネル応答推定値に窓関数を乗算する窓関数乗算部と、

前記窓関数が乗算されたチャンネル応答推定値を、D F T 処理により周波数領域のチャンネル応答推定値に変換する D F T 部と、

前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値から置き換えデータを算出するサンプル補正部と、

前記 D F T 部から出力されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分のデータを、前記サンプル補正部が算出した前記置き換えデータで置き換えるサンプル置換部と、

を備えることを特徴とするチャンネル推定装置。

【請求項 2】

前記サンプル補正部は、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のデータを抽出し、抽出したデータを前記置き換えデータとすることを特徴とする請求項 1 に記載のチャンネル推定装置。

【請求項 3】

前記サンプル補正部は、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のデータを抽出し、抽出したデータの平均値を前記置き換えデータとすることを特徴とする請求項 1 に記載のチャンネル推定装置。

【請求項 4】

前記サンプル補正部は、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のデータを抽出し、抽出したデータの平均値を算出し、算出した平均値に忘却係数を乗算したデータを前記置き換えデータとすることを特徴とする請求項 1 に記載のチャンネル推定装置。

【請求項 5】

参照信号が挿入された受信信号を、前記参照信号のレプリカで複素除算することによりチャンネル応答推定値を算出して伝搬路の状態を推定するチャンネル推定方法であって、

前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値を、I D F T 処理により時間領域のチャンネル応答推定値に変換するステップと、

前記 I D F T 処理後の所望波信号のチャンネル応答推定値に窓関数を乗算するステップと、

前記窓関数が乗算されたチャンネル応答推定値を、D F T 処理により周波数領域のチャンネル応答推定値に変換するステップと、

前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値から置き換えデータを算出するステップと、

D F T 処理後のチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分のデータを、前記置き換えデータで置き換えるステップと、

を含むことを特徴とするチャンネル推定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチキャリア伝送システムの受信機のチャンネル推定装置およびチャンネル推

10

20

30

40

50

定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

マルチキャリア伝送システムでは、送信機側で送信信号に一定間隔で参照信号を挿入し、受信機側のチャンネル推定装置において、受信信号を参照信号のレプリカで複素除算することにより、伝搬路の状態を推定するチャンネル推定が行われている。また、推定したチャンネルの応答値がマルチキャリア伝送のサンプル周期よりも高周期の雑音の影響を受けるため、チャンネル推定装置では、チャンネル応答値をIDFT（逆離散フーリエ変換）処理により時間領域のデータに変換し、雑音を抑圧した後、DFT（離散フーリエ変換）処理により周波数領域のデータに戻すことが行われている。

10

【0003】

図1は、一般的なチャンネル推定装置の構成を示す図である。図1において、参照信号レプリカ生成部21は、送信機側で送信信号に挿入された参照信号のレプリカを生成し、複素除算部22は、受信信号を参照信号のレプリカで複素除算することによりチャンネル応答推定値を算出する。図2に、複素除算後のチャンネル応答推定値を示す。IDFT部23は、複素除算部22で算出した周波数領域のチャンネル応答推定値をIDFT処理により時間領域のチャンネル応答推定値に変換する。図3に、IDFT処理後のチャンネル応答推定値を示す。窓関数乗算部24は、図3に示すように所望波信号のチャンネル応答推定値に窓関数（矩形窓でもその他の窓でもよい）を乗算する。DFT部25は、窓関数が乗算されたチャンネル応答推定値を、DFT処理により周波数領域のチャンネル応答推定値に変換する。図4に、DFT処理後のチャンネル応答推定値を示す。このように、所望波信号のチャンネル応答推定値に窓関数を乗算することにより、マルチキャリア伝送のサンプル周期よりも高周期の雑音の影響を低減することが可能となる。

20

【0004】

なお、推定した伝搬路状態に基づいて窓関数を選定する窓関数選定部をさらに備え、抽出部が、窓関数を受信信号に乗算することにより復調シンボルを抽出するOFDM受信機が知られている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献1】特開2007-067878号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、実際のシステムにおいて、送受信に使用するIFFT/FFT処理のポイント数と、データ送受信に使用するサブキャリア数とが等しくないことから、図5に示すように、窓関数を乗算する際、実際には少なからず、所望波信号成分（有効な遅延波成分）をも除去することになる。そのため、上述したIDFT/DFT処理を用いるチャンネル推定では、図6に示すように、DFT処理後においてチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分に歪みが生じるため、チャンネル応答の推定精度が低下する。

40

【0007】

また、上述したIDFT/DFT処理を用いるチャンネル推定では、図7に示すように、窓関数対象時間内に雑音がある場合は、その影響により、チャンネル応答の推定精度が低下する。特に、図8のように、遅延波を含む受信信号で遅延が0の所望波の信号レベルが高いとき（遅延の影響で所望波が窓関数対象時間からはみ出したとき）、IFFT/FFT処理のポイント数と、データ送受信に使用するサブキャリア数が等しくないことから発生する、インパルス応答の折り返し（図中右端）の情報は、窓関数を乗算することで完全に消えてしまうため、チャンネル応答の推定精度が低下する。

【0008】

50

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、チャンネル応答の推定精度を向上させることのできるチャンネル推定装置およびチャンネル推定方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明のチャンネル推定装置は、参照信号が挿入された受信信号を、前記参照信号のレプリカで複素除算することによりチャンネル応答推定値を算出して伝搬路の状態を推定するチャンネル推定装置であって、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値を、IDFT処理により時間領域のチャンネル応答推定値に変換するIDFT部と、前記IDFT処理後の所望波信号のチャンネル応答推定値に窓関数を乗算する窓関数乗算部と、前記窓関数が乗算されたチャンネル応答推定値を、DFT処理により周波数領域のチャンネル応答推定値に変換するDFT部と、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値から置き換えデータを算出するサンプル補正部と、前記DFT部から出力されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分のデータを、前記サンプル補正部が算出した前記置き換えデータで置き換えるサンプル置換部とを備えることを特徴とする。

10

【0010】

前記サンプル補正部は、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のデータを抽出し、抽出したデータを前記置き換えデータとすることが好ましい。

20

【0011】

前記サンプル補正部は、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のデータを抽出し、抽出したデータの平均値を前記置き換えデータとすることが好ましい。

【0012】

前記サンプル補正部は、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のデータを抽出し、抽出したデータの平均値を算出し、算出した平均値に忘却係数を乗算したデータを前記置き換えデータとすることが好ましい。

30

【0013】

また、本発明のチャンネル推定方法は、参照信号が挿入された受信信号を、前記参照信号のレプリカで複素除算することによりチャンネル応答推定値を算出して伝搬路の状態を推定するチャンネル推定方法であって、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値を、IDFT処理により時間領域のチャンネル応答推定値に変換するステップと、前記IDFT処理後の所望波信号のチャンネル応答推定値に窓関数を乗算するステップと、前記窓関数が乗算されたチャンネル応答推定値を、DFT処理により周波数領域のチャンネル応答推定値に変換するステップと、前記複素除算により算出されたチャンネル応答推定値から置き換えデータを算出するステップと、DFT処理後のチャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分のデータを、前記置き換えデータで置き換えるステップとを含むことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明は、チャンネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分に発生する歪みを解消することができるので、チャンネル応答の推定精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】一般的なチャンネル推定装置の構成を示す図である。

【図2】複素除算後のチャンネル応答推定値を示す図である。

【図3】IDFT処理後のチャンネル応答推定値を示す図である。

50

【図４】ＤＦＴ処理後のチャネル応答推定値を示す図である。

【図５】窓関数を乗算する際、所望波信号成分をも除去することになることを説明する図である。

【図６】チャネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分に歪みが生じることを説明する図である。

【図７】窓関数対象時間内に雑音があるときのＩＤＦＴ処理後のチャネル応答推定値を示す図である。

【図８】インパルス応答の折り返しの情報が、窓関数を乗算することで完全に消えてしまうことを説明する図である。

【図９】本発明のチャネル推定装置が用いられるマルチキャリア伝送システムにおける基地局受信機の構成を示す図である。

【図１０】本発明の第１の実施形態に係るチャネル推定装置の構成図である。

【図１１】複素除算部から出力されたチャネル応答推定値を示す図である。

【図１２】サンプル置換部から出力されるチャネル応答推定値を示す図である。

【図１３】本発明の第２の実施形態に係るチャネル推定装置の構成図である。

【図１４】ピークサーチと窓関数の導出を説明する図である。

【図１５】ピークサーチと窓関数の導出を説明する図である。

【図１６】本発明の第３の実施形態に係るチャネル推定装置の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図９は、本発明のチャネル推定装置が用いられるマルチキャリア伝送システム（例えばOFDM）における基地局受信機の構成を示す図であり、２本アンテナの例を示している。図９に示す基地局受信機では、無線受信部１１-１、１１-２にて信号を受信し、A/D変換部１２-１、１２-２にて受信信号をアナログ/デジタル変換する。CP除去部１３-１、１３-２は、デジタル変換された受信信号からCP（サイクリックプレフィックス：Cyclic Prefix）を除去し、FFT部１４-１、１４-２は、CP除去後の受信信号を高速フーリエ変換（FFT）する。FFT部１４-１、１４-２の出力する受信信号は２分配され、一方がチャネル推定部１５-１、１５-２へ、他方がチャネル等化部１６へ入力される。チャネル推定部（チャネル推定装置）１５-１、１５-２は、参照信号のレプリカを用いて、FFT部１４-１、１４-２の出力する受信信号からチャネル応答を推定する。チャネル等化部１６は、チャネル推定部１５-１、１５-２で推定されたチャネル応答を用いて、FFT部１４-１、１４-２から出力される受信信号に対してチャネル等化を行う。サブキャリアデマッピング部１７は、チャネル等化後の信号をデマッピングし、復調部１８は、デマッピング後の信号を復調して受信データを算出する。

【００１７】

図１０は、本発明の第１の実施形態に係るチャネル推定装置の構成図である。第１の実施形態に係るチャネル推定装置は、図６に示すチャネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分における歪みを解消するために、帯域両端の高域部分と低域部分の値を複素除算で算出されたチャネル応答推定値で置き換えるものである。

【００１８】

第１の実施形態に係るチャネル推定装置は、参照信号レプリカ生成部１と、複素除算部２と、IDFT部３と、窓関数乗算部４と、DFT部５と、サンプル補正部６と、サンプル置換部７とを備えている。参照信号レプリカ生成部１は、送信機側で送信信号に挿入された参照信号のレプリカを生成し、複素除算部２は、受信信号を参照信号のレプリカで複素除算することによりチャネル応答推定値を算出する。IDFT部３は、複素除算部２で算出した周波数領域のチャネル応答推定値を、IDFT処理により時間領域のチャネル応答推定値に変換する。窓関数乗算部４は、IDFT処理後の所望波信号のチャネル応答推定値に窓関数（矩形窓でもその他の窓でもよい）を乗算する。DFT部５は、窓関数が乗

10

20

30

40

50

算されたチャネル応答推定値を、DFT処理により周波数領域のチャネル応答推定値に変換する。サンプル補正部6は、複素除算部2で算出されたチャネル応答推定値から置き換えデータを算出し、サンプル置換部7は、DFT部5から出力されたチャネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分のデータを、サンプル補正部6が算出した置き換えデータで置き換える。

【0019】

図11は、複素除算部から出力されたチャネル応答推定値を示す図である。サンプル補正部6は、複素除算部2から出力されたチャネル応答推定値のうち、データ割当帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のチャネル応答推定値を抽出して置き換えデータとし、サンプル置換部7は、図6に示すデータ割当帯域両端の高域部分と低域部分の歪みのあるデータを、この置き換えデータで置き換える。図12は、サンプル置換部から出力されるチャネル応答推定値を示す図である。サンプル置換部7からは、データ割当帯域両端の高域部分と低域部分において歪みのないチャネル応答推定値を出力することができる。

10

【0020】

サンプル補正部6は、複素除算部2で算出されたチャネル応答推定値から、以下の方法で置き換えデータを算出する。なお、ポイント数は、システムの帯域と割当データの帯域から可変とする。第1の方法は、データ割当帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のデータを抽出し、そのデータをそのまま置き換えデータとする方法であり、第2の方法は、データ割当帯域両端の高域部分と低域部分から置き換えポイント数分のデータを抽出し、それぞれ平均値を求めて、そのデータを置き換えデータとする方法であり、第3の方法は、第2の方法で求めた平均値に忘却係数を乗算して求めたデータを置き換えデータとする方法である。

20

【0021】

例えば、ポイント数を3、サンプル置換部7の出力を $y'(0)$ 、 $y'(1)$ 、 $y'(2)$ 、複素除算部2の出力を $y(0)$ 、 $y(1)$ 、 $y(2)$ 、忘却係数を $0 < \alpha < 1$ とすると、第1の方法で置き換えデータを算出した場合、サンプル置換部7の出力は、

【数1】

$$y'(0) = y(0), y'(1) = y(1), y'(2) = y(2)$$

30

となり、第2の方法で置き換えデータを算出した場合、サンプル置換部7の出力は、

【数2】

$$y'(0) = y'(1) = y'(2) = \frac{y(0) + y(1) + y(2)}{3}$$

となり、第3の方法で置き換えデータを算出した場合、サンプル置換部7の出力は

【数3】

$$y'(0) = \frac{\sum_{t=0}^2 (\alpha^t y(t))}{\sum_{t=0}^2 \alpha^t}, y'(1) = \frac{\sum_{t=0}^2 (\alpha^{1-t} y(t))}{\sum_{t=0}^2 \alpha^t}, y'(2) = \frac{\sum_{t=0}^2 (\alpha^{2-t} y(t))}{\sum_{t=0}^2 \alpha^t}$$

40

となる。

【0022】

上述したように、本発明の第1の実施形態に係るチャネル推定装置は、チャネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分に発生する歪み

50

を解消することができるので、チャンネル応答の推定精度を向上させることができる。

【 0 0 2 3 】

図 1 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係るチャンネル推定装置の構成図である。第 2 の実施形態に係るチャンネル推定装置は、図 7 に示すように、窓関数対象時間内に雑音がある場合に、その影響により、チャンネル応答の推定精度が低下し、図 8 に示すように、インパルス応答の折り返し（図中右端）の情報が、窓関数を乗算することで消失してしまうことにより、チャンネル応答の推定精度が低下するという問題に対応するために、受信信号のうち、一番レベルの強いインパルス成分（所望波遅延波）を特定し、その前後の数サンプルを窓関数にて乗算するものである。

【 0 0 2 4 】

第 2 の実施形態に係るチャンネル推定装置は、参照信号レプリカ生成部 1 と、複素除算部 2 と、I D F T 部 3 と、窓関数乗算部 4 と、D F T 部 5 と、ピークサーチ部 8 と、窓スライド部 9 とを備えている。参照信号レプリカ生成部 1 は、送信機側で送信信号に挿入された参照信号のレプリカを生成し、複素除算部 2 は、受信信号を参照信号のレプリカで複素除算することによりチャンネル応答推定値を算出する。I D F T 部 3 は、複素除算部 2 で算出された周波数領域のチャンネル応答推定値を I D F T 処理により時間領域のチャンネル応答推定値に変換する。ピークサーチ部 8 は、I D F T 部 3 の出力であるチャンネル応答推定値のうち、所定の範囲内で最大レベルのインパルス成分（所望遅延波）をサーチする。ここで、所定の範囲とは、可変であるが、一般的には、C P 長であるとする。窓スライド部 9 は、ピークサーチ部 8 で特定した最大レベルのインパルス成分のサンプル点から、前後数サンプルの窓関数（矩形窓でもその他の窓でも良い）を導出する。このときの前後サンプル数は、マルチキャリア伝送システムの帯域幅や、C P 長、送信機と受信機の距離等から可変とする。窓関数乗算部 4 は、窓スライド部 9 で導出した窓関数を I D F T 部 3 から出力されたチャンネル応答推定値に乗算する。D F T 部 5 は、窓関数が乗算されたチャンネル応答推定値を、D F T 処理により周波数領域のチャンネル応答推定値に変換する。

【 0 0 2 5 】

図 1 4 は、窓関数対象時間内に雑音がある場合に、ピークサーチ部 8 により所定の範囲内で最大レベルのインパルス成分をサーチし、窓スライド部 9 により、ピークサーチ部 8 で特定した最大レベルのインパルス成分のサンプル点から、前後数サンプルの窓関数を導出（窓関数対象時間を図 1 4 のようにやや右側にスライド）し、算出した窓関数を、窓関数乗算部 4 により、I D F T 処理後のチャンネル応答推定値に適用する場合を示す図である。図 1 5 は、インパルス応答の折り返し（図中右端）の情報がある場合に、ピークサーチ部 8 により所定の範囲内で最大レベルのインパルス成分をサーチし、窓スライド部 9 により、ピークサーチ部 8 で特定した最大レベルのインパルス成分のサンプル点から、前後数サンプルの窓関数を導出（窓関数対象時間を図 1 5 のように図中左端、図中右端に設定）し、算出した窓関数を、窓関数乗算部 4 により、I D F T 処理後のチャンネル応答推定値に適用する場合を示す図である。

【 0 0 2 6 】

上述したように、本発明の第 2 の実施形態に係るチャンネル推定装置は、窓関数対象時間内に不要な雑音成分が混在しないように窓関数を導出することができるので、チャンネル応答の推定精度を向上させることができる。

【 0 0 2 7 】

図 1 6 は、本発明の第 3 の実施形態に係るチャンネル推定装置の構成図である。第 3 の実施形態に係るチャンネル推定装置は、第 1 の実施形態のチャンネル推定装置と第 2 の実施形態のチャンネル推定装置とを組み合わせたものである。第 3 の実施形態に係るチャンネル推定装置は、参照信号レプリカ生成部 1 と、複素除算部 2 と、I D F T 部 3 と、窓関数乗算部 4 と、D F T 部 5 と、サンプル補正部 6 と、サンプル置換部 7 と、ピークサーチ部 8 と、窓スライド部 9 とを備えている。

【 0 0 2 8 】

参照信号レプリカ生成部 1 は、送信機側で送信信号に挿入された参照信号のレプリカを

10

20

30

40

50

生成し、複素除算部 2 は、受信信号を参照信号のレプリカで複素除算することによりチャネル応答推定値を算出する。IDFT部 3 は、複素除算部 2 で算出した周波数領域のチャネル応答推定値を IDFT 処理により時間領域のデータに変換する。ピークサーチ部 8 は、IDFT部 3 の出力であるチャネル応答推定値のうち、所定の範囲内で最大レベルのインパルス成分（所望遅延波）をサーチする。窓スライド部 9 は、ピークサーチ部 8 で特定した最大レベルのインパルス成分のサンプル点から、前後数サンプルの窓関数（矩形窓でもその他の窓でも良い）を導出する。窓関数乗算部 4 は、窓スライド部 9 で導出した窓関数を IDFT部 3 から出力されたチャネル応答推定値に乗算する。DFT部 5 は、窓関数が乗算されたチャネル応答推定値を、DFT 処理により周波数領域のチャネル応答推定値に変換する。サンプル補正部 6 は、複素除算部 2 で算出されたチャネル応答推定値から置き換えデータを算出し、サンプル置換部 7 は、DFT部 5 から出力されるチャネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分のデータを、サンプル補正部 6 が算出した置き換えデータで置き換える。

10

【0029】

本発明の第 3 の実施形態に係るチャネル推定装置は、チャネル応答推定値のデータが割り当てられている周波数帯域両端の高域部分と低域部分に発生する歪みを解消することができるので、チャネル応答の推定精度を向上させることができる。

また、本発明の第 3 の実施形態に係るチャネル推定装置は、窓関数対象時間内に不要な雑音成分が混在しないように窓関数を導出することができるので、チャネル応答の推定精度を向上させることができる。

20

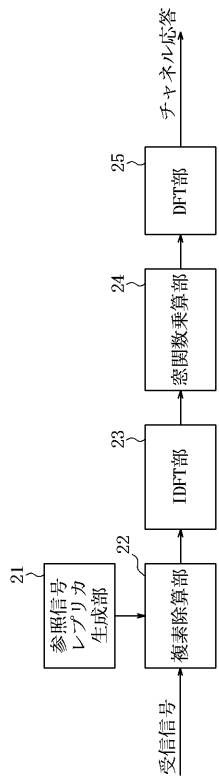
【符号の説明】

【0030】

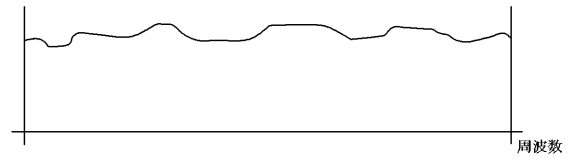
- 1、21 参照信号レプリカ生成部
- 2、22 複素除算部
- 3、23 IDFT部
- 4、24 窓関数乗算部
- 5、25 DFT部
- 6 サンプル補正部
- 7 サンプル置換部
- 8 ピークサーチ部
- 9 窓スライド部
- 11-1、11-2 無線受信部
- 12-1、12-2 A/D変換部
- 13-1、13-2 CP除去部
- 14-1、14-2 FFT部
- 15-1、15-2 チャネル推定部
- 16 チャネル等化部
- 17 サブキャリアデマッピング部
- 18 復調部

30

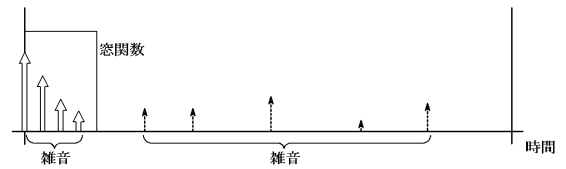
【 図 1 】



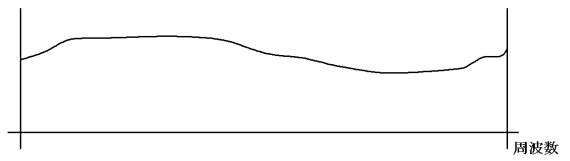
【 図 2 】



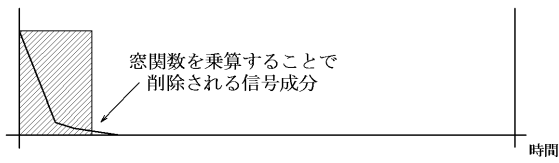
【 図 3 】



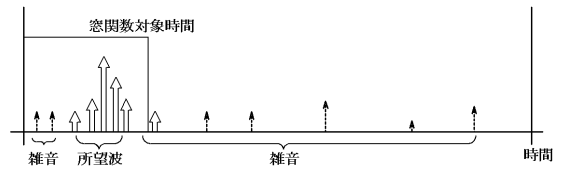
【 図 4 】



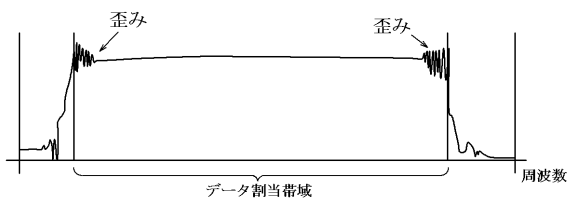
【 図 5 】



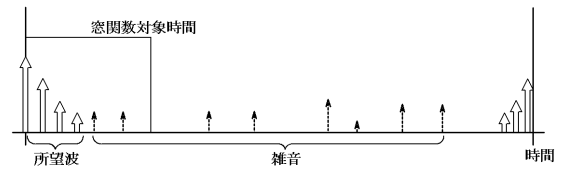
【 図 7 】



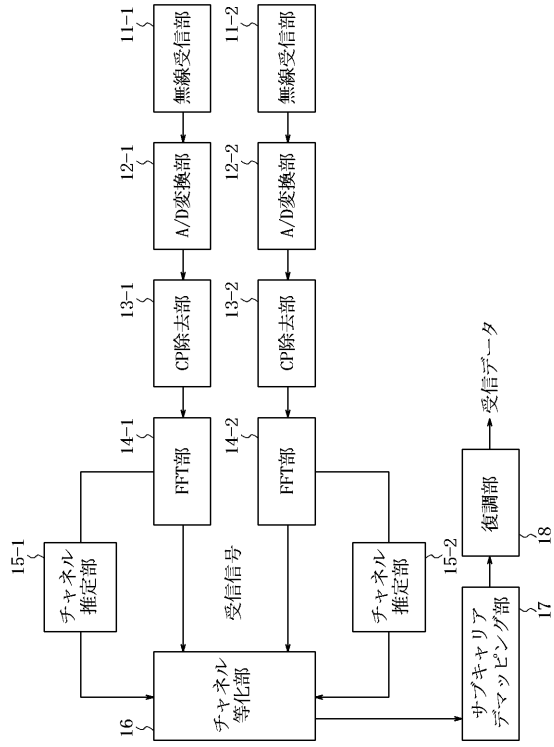
【 図 6 】



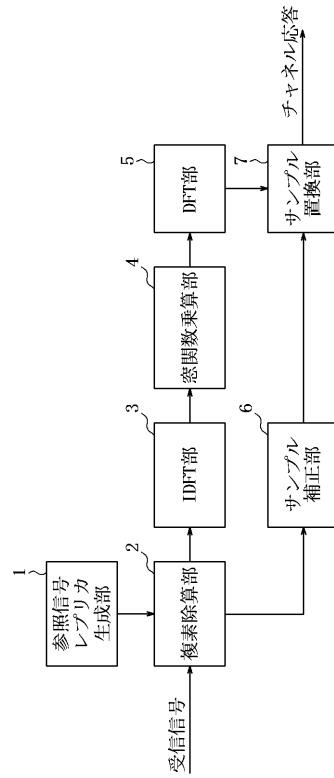
【 図 8 】



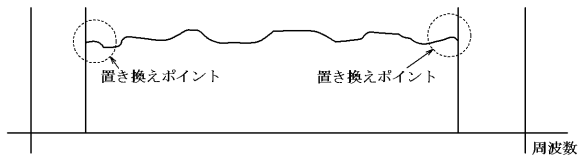
【 図 9 】



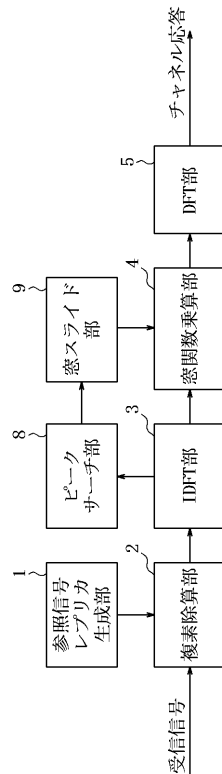
【 図 10 】



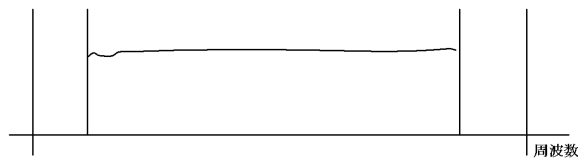
【 図 11 】



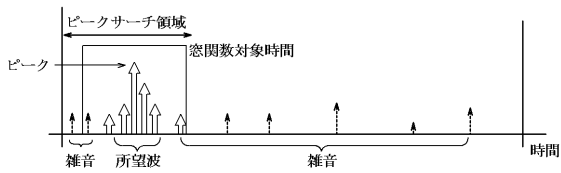
【 図 13 】



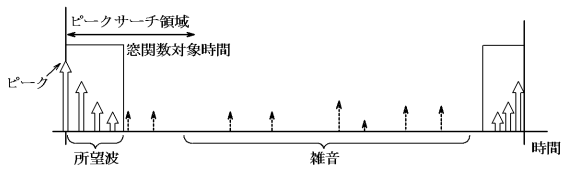
【 図 12 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

