

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 23 年 6 月 23 日 (2011.6.23)

【公開番号】特開 2011-55499 (P2011-55499A)

【公開日】平成 23 年 3 月 17 日 (2011.3.17)

【年通号数】公開・登録公報 2011-011

【出願番号】特願 2010-195867 (P2010-195867)

【国際特許分類】

H 0 4 B 1/26 (2006.01)

H 0 4 B 1/16 (2006.01)

【F I】

H 0 4 B 1/26 E

H 0 4 B 1/16 A

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 5 月 10 日 (2011.5.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なる帯域を有する複数の受信信号それぞれでダウン変換する信号を選択して出力する R F フィルタ部、

前記フィルタ部の出力信号の間に位相差を発生させながら前記フィルタ部の出力信号をダウン変換して複数のサンプル信号を出力する位相変換部、

前記複数のサンプル信号を離散信号からデジタル信号に変換する量子化部、および

前記位相差によって発生した位相遷移値を用いて前記量子化部の出力信号から前記複数の受信信号に対応する複数の出力信号をそれぞれ分離して出力する信号分離部を備えた受信装置。

【請求項 2】

前記複数の受信信号は第 1 受信信号、第 2 受信信号、および第 3 受信信号を含み、前記複数の出力信号は前記第 1 受信信号に対応する第 1 出力信号、前記第 2 受信信号に対応する第 2 出力信号、および前記第 3 受信信号に対応する第 3 出力信号を含む請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 3】

前記信号分離部は、

前記量子化部の出力信号のうちのいずれか 1 つの信号である第 1 信号を受信して第 4 出力信号を出力する第 1 インターポラント、

前記量子化部の出力信号のうちのいずれか 1 つの信号である第 2 信号を受信して第 5 出力信号を出力する第 2 インターポラント、

前記第 4 出力信号および前記第 5 出力信号を合わせる第 1 加算器、

第 1 加算器の加算結果を受信して前記第 1 出力信号を選択して出力する低域通過フィルタ、および

第 1 加算器の加算結果を受信して前記第 2 出力信号を選択して出力する高域通過フィルタ

を備えた請求項 2 に記載の受信装置。

【請求項 4】

前記第 1 インターポラントのフィルタ係数値は、  
周波数の絶対値が帯域幅よりも小さい場合には前記帯域幅の逆数であり、  
その他の場合には 0 である請求項 3 に記載の受信装置。

【請求項 5】

前記第 2 インターポラントのフィルタ係数値は、  
周波数が帯域幅の負の値と 0 との間である場合には、前記第 3 受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値であり、  
前記周波数が 0 と帯域幅との間である場合には、前記第 3 受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値であり、  
その他の場合には 0 である請求項 3 に記載の受信装置。

【請求項 6】

前記第 1 出力信号は、  
周波数が 0 と前記第 1 出力信号および前記第 2 出力信号の中心周波数との間である場合には 1 であり、  
その他の場合には 0 である請求項 3 に記載の受信装置。

【請求項 7】

前記第 2 出力信号は、  
前記周波数が前記中心周波数とサンプリング周波数の二分の一の値との間である場合には 1 であり、  
その他の場合には 0 である請求項 6 に記載の受信装置。

【請求項 8】

前記信号分離部は、  
前記第 2 信号を受信して第 6 出力信号を出力する第 3 インターポラント、および  
前記第 4 出力信号および前記第 6 出力信号を合わせて前記第 3 出力信号を出力する第 2 加算器  
をさらに備えた請求項 3 に記載の受信装置。

【請求項 9】

前記第 3 インターポラントのフィルタ係数値は、  
周波数がサンプリング周波数の二分の一の負の値と前記第 1 出力信号および前記第 2 出力信号の中心周波数の負の値との間である場合には、前記第 2 受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を帯域幅で割る値であり、  
前記周波数が前記中心周波数の負の値と 0 との間である場合には、前記第 1 受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値であり、  
前記周波数が 0 と前記中心周波数との間である場合には、第 1 受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値であり、  
前記周波数が前記中心周波数と前記サンプリング周波数の二分の一の値との間である場合には、前記第 2 受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を帯域幅で割る値であり、  
その他の場合には 0 である請求項 8 に記載の受信装置。

【請求項 10】

前記位相変換部は、時間差を有するクロック信号を受信して前記位相差をそれぞれ発生させる第 1 サンプラーおよび第 2 サンプラーを含み、  
前記量子化部は、前記第 1 サンプラーおよび前記第 2 サンプラーにそれぞれ対応する第 1 量子化部および第 2 量子化部を含む請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 11】

前記 R F フィルタ部は、少なくとも 1 つの帯域通過フィルタを含む請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 12】

互いに異なる帯域の第 1 受信信号、第 2 受信信号、および第 3 受信信号をそれぞれ異なる位相遷移 ( s h i f t ) 値を有してダウン変換し、前記第 1 受信信号に対応する第 1 出

力信号、前記第2受信信号に対応する第2出力信号、および前記第3受信信号に対応する第3出力信号を出力する受信装置であって、

周波数の絶対値が帯域幅よりも小さい場合には前記帯域幅の逆数を、その他の場合には0をフィルタ係数値として有して第4出力信号を出力する第1インターポラント、

前記周波数が前記帯域幅の負の値と0との間である場合には、前記第3受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値を、前記周波数が0と帯域幅との間の場合には、前記第3受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値を、その他の場合には0をフィルタ係数値として有して第5出力信号を出力する第2インターポラント、

前記第4出力信号および前記第5出力信号を合わせて第6出力信号を出力する第1加算器、

前記第6出力信号を受信し、前記周波数が0と第1出力信号および前記第2出力信号の中心周波数との間である場合には1を、その他の場合には0を前記第1出力信号として出力する低域通過フィルタ、

前記第6出力信号を受信し、前記周波数が前記中心周波数とサンプリング周波数の二つの一の値との間である場合には1を、その他の場合には0を前記第2出力信号として出力する高域通過フィルタ、

前記周波数がサンプリング周波数の二つの一の負の値と前記中心周波数の負の値との間である場合には、前記第2受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を帯域幅で割る値を、前記周波数が前記中心周波数の負の値と0との間である場合には、前記第1受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値を、前記周波数が0と前記中心周波数との間である場合には、第1受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値を、前記周波数が前記中心周波数と前記サンプリング周波数の二つの一の値との間である場合には、前記第2受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を帯域幅の二つの一の値を、その他の場合には0をフィルタ係数値として有し、第7出力信号を出力する第3インターポラント、および

前記第4出力信号および前記第7出力信号を合わせて前記第3出力信号として出力する第2加算器

を備えた受信装置。

#### 【請求項13】

受信装置が互いに異なる帯域を有する複数の受信信号を受信する方法であって、

前記複数の受信信号の間に位相差を発生させながら前記複数の受信信号をダウン変換して複数のサンプル信号を出力するステップ、

前記複数のサンプル信号を離散信号からデジタル信号に変換するステップ、および

前記位相差によって発生した位相遷移値を用いて前記デジタル信号に変換された前記複数のサンプル信号から前記複数の受信信号に対応する複数の出力信号をそれぞれ分離して出力するステップ

を備えた受信方法。

#### 【請求項14】

前記複数の受信信号は第1受信信号、第2受信信号、および第3受信信号を含み、前記複数の出力信号は前記第1受信信号に対応する第1出力信号、前記第2受信信号に対応する第2出力信号、および前記第3受信信号に対応する第3出力信号を含み、

前記分離して出力するステップは、

前記デジタル信号に変換された前記複数のサンプル信号を含む第1信号を受信して第4出力信号を出力するステップ、

前記デジタル信号に変換された前記複数のサンプル信号がそれぞれ異なる位相遷移値を有して共存する第2信号を受信して第5出力信号を出力するステップ、

前記第4出力信号および前記第5出力信号を合わせるステップ、

前記合わせた結果から前記第1出力信号を選択して出力するステップ、および

前記合わせた結果から前記第2出力信号を選択して出力するステップ

を含む請求項 13 に記載の受信方法。

【請求項 15】

前記第 1 信号を受信して第 4 出力信号を出力するステップは、

周波数の絶対値が帯域幅よりも小さい場合には前記帯域幅の逆数であり、

その他の場合には 0 であるフィルタ係数値に基づいて実行される請求項 14 に記載の受信方法。

【請求項 16】

前記第 2 信号を受信して第 5 出力信号を出力するステップは、

周波数が帯域幅の負の値と 0 との間である場合には、前記第 3 受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値であり、

前記周波数が 0 と帯域幅との間の場合には、前記第 3 受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値であり、

その他の場合には 0 であるフィルタ係数値に基づいて実行される請求項 14 に記載の受信方法。

【請求項 17】

前記第 1 出力信号は、

周波数が 0 と前記第 1 出力信号および前記第 2 出力信号の中心周波数との間である場合には 1 であり、

その他の場合には 0 である請求項 14 に記載の受信方法。

【請求項 18】

前記第 2 出力信号は、

前記周波数が前記中心周波数とサンプリング周波数の二分の一の値との間である場合には 1 であり、

その他の場合には 0 である請求項 17 に記載の受信方法。

【請求項 19】

前記分離して出力するステップは、

前記第 2 信号を受信して第 6 出力信号を出力するステップ、および

前記第 4 出力信号および前記第 6 出力信号を合わせて前記第 3 出力信号を出力するステップ

を含む請求項 14 に記載の受信方法。

【請求項 20】

前記第 2 信号を受信して第 6 出力信号を出力するステップは、

周波数がサンプリング周波数の二分の一の負の値と前記第 1 出力信号および前記第 2 出力信号の中心周波数の負の値との間である場合には、前記第 2 受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を帯域幅で割る値であり、

前記周波数が前記中心周波数の負の値と 0 との間である場合には、前記第 1 受信信号の負の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値であり、

前記周波数が 0 と前記中心周波数との間である場合には、第 1 受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を前記帯域幅で割る値であり、

前記周波数が前記中心周波数と前記サンプリング周波数の二分の一の値との間である場合には、前記第 2 受信信号の正の周波数成分の位相遷移の負の値を帯域幅で割る値であり、

その他の場合には 0 であるフィルタ係数値に基づいて実行される請求項 19 に記載の受信方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

位相変換部は、時間差を有するクロック信号を受信して位相差を発生させる少なくとも1つのサンプラーを含んでもよい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

RFフィルタ部111、112、113それぞれは、アンテナが受信した互いに異なる帯域を有する3つのRF信号 $R_0(f)$ 、 $R_1(f)$ 、 $R_2(f)$ を同時に受信してダウン変換するRF信号を選択し、選択されたRF信号の雑音およびエイリアシング(aliasing)を除去する。これにより、フィルタ部111、112、113は、チューナブル帯域通過フィルタ(tunable band pass filter)であってもよい。フィルタ部111、112、113は、それぞれ低雑音増幅器(low noise amplifier; LNA)を含んでもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

位相変換部120は、予め設定されたサンプリング周波数 $f_s$ を用いてRFフィルタ部111、112、113で選択されたRF信号をサンプル信号にダウン変換する。このとき、サンプリング周波数 $f_s$ は、少なくともRF信号の帯域幅 $B$ の2倍( $2B$ )で設定してもよい。位相変換部120は、2つのサンプラー(sampler)121、122を含んでもよい。2つのサンプラー121、122は、 $T$ の時間差を有するクロック信号をクロック発生部125から受信して $T$ の時間差を有する2つのサンプル信号を生成することによって2つの信号間に位相差を発生させてもよい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】

