

(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2010-45465

(P2010-45465A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.
H04Q 1/45 (2006.01)F I
H04Q 1/45テーマコード (参考)
5K064

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-206510 (P2008-206510)
(22) 出願日 平成20年8月11日 (2008.8.11)(71) 出願人 000227205
NECインフロンティア株式会社
神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号
(74) 代理人 100077838
弁理士 池田 憲保
(74) 代理人 100082924
弁理士 福田 修一
(74) 代理人 100129023
弁理士 佐々木 敬
(72) 発明者 山岸 順一
神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号 NECインフロンティア株式会社内
Fターム(参考) 5K064 AA23 BB02 CA06 DC29

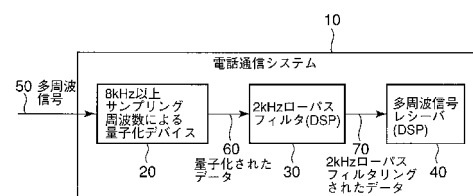
(54) 【発明の名称】 電話通信システム、多周波信号受信方法、およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】従来よりも2倍のレシーバを設定することが可能な電話通信システムを提供すること。

【解決手段】多周波信号(50)を受信する機能を有する電話通信システム(10)は、多周波信号を、当該多周波信号をサンプリングするのに必要なサンプリング周波数の2倍以上のサンプリング周波数で量子化して、量子化されたデータ(60)を出力する量子化デバイス(20)と、量子化されたデータを、多周波信号の最大周波数より高いカットオフ周波数でローパスフィルタリングして、ローパスフィルタリングされたデータ(70)を出力するローパスフィルタ(30)と、ローパスフィルタリングされたデータに対して、交互に、奇数番号レシーバ処理および偶数番号レシーバ処理を実行する多周波信号レシーバ(40)と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

多周波信号を受信する機能を有する電話通信システムにおいて、

前記多周波信号を、当該多周波信号をサンプリングするのに必要なサンプリング周波数の 2 倍以上のサンプリング周波数で量子化して、量子化されたデータを出力する量子化手段と、

前記量子化されたデータを、前記多周波信号の最大周波数より高いカットオフ周波数でローパスフィルタリングして、ローパスフィルタリングされたデータを出力するローパスフィルタと、

前記ローパスフィルタリングされたデータに対して、交互に、奇数番号レシーバ処理および偶数番号レシーバ処理を実行する多周波信号レシーバと、

を有する電話通信システム。

【請求項 2】

前記多周波信号レシーバは、

前記ローパスフィルタリングされたデータを番号化して、番号化されたデータを出力する番号化処理手段と、

前記番号化されたデータに対してデータ番号の最下位ビットの判別を行う最下位ビット判別手段と、

前記最下位ビットが“0”ならば、前記番号化されたデータに対して前記偶数番号レシーバ処理を実行させる手段と、

前記最下位ビットが“1”ならば、前記番号化されたデータに対して前記奇数番号レシーバ処理を実行させる手段と、

を有する、請求項 1 に記載の電話通信システム。

【請求項 3】

多周波信号を受信する方法において、

前記多周波信号を、当該多周波信号をサンプリングするのに必要なサンプリング周波数の 2 倍以上のサンプリング周波数で量子化して、量子化されたデータを出力するステップと、

前記量子化されたデータを、前記多周波信号の最大周波数より高いカットオフ周波数でローパスフィルタリングして、ローパスフィルタリングされたデータを出力するステップと、

前記ローパスフィルタリングされたデータに対して、交互に、奇数番号レシーバ処理および偶数番号レシーバ処理を実行するステップと、

を有する多周波信号受信方法。

【請求項 4】

前記レシーバ処理を実行するステップは、

前記ローパスフィルタリングされたデータを番号化して、番号化されたデータを出力するステップと、

前記番号化されたデータに対してデータ番号の最下位ビットの判別を行うステップと、

前記最下位ビットが“0”ならば、前記番号化されたデータに対して前記偶数番号レシーバ処理を実行させるステップと、

前記最下位ビットが“1”ならば、前記番号化されたデータに対して前記奇数番号レシーバ処理を実行させるステップと、

を有する、請求項 3 に記載の多周波信号受信方法。

【請求項 5】

多周波信号を受信する機能を有する電話通信システムであって、前記多周波信号を、当該多周波信号をサンプリングするのに必要なサンプリング周波数の 2 倍以上のサンプリング周波数で量子化して、量子化されたデータを出力する量子化手段を備えた前記電話通信システムに、

前記量子化されたデータを、前記多周波信号の最大周波数より高いカットオフ周波数で

10

20

30

40

50

ローパスフィルタリングして、ローパスフィルタリングされたデータを出力する手順と、
前記ローパスフィルタリングされたデータに対して、交互に、奇数番号レシーバ処理および偶数番号レシーバ処理を実行する手順と、
を実行させるためのプログラム。

【請求項 6】

前記レシーバ処理を実行する手順は、
前記ローパスフィルタリングされたデータを番号化して、番号化されたデータを出力する手順と、
前記番号化されたデータに対してデータ番号の最下位ビットの判別を行う手順と、
前記最下位ビットが“0”ならば、前記番号化されたデータに対して前記偶数番号レシーバ処理を実行させる手順と、
前記最下位ビットが“1”ならば、前記番号化されたデータに対して前記奇数番号レシーバ処理を実行させる手順と、
を有する、請求項 5 に記載のプログラム。

【請求項 7】

多周波信号を受信する機能を有する電話通信システムであって、前記多周波信号を、当該多周波信号をサンプリングするのに必要なサンプリング周波数の 2 倍以上のサンプリング周波数で量子化して、量子化されたデータを出力する量子化手段と、前記量子化されたデータを、前記多周波信号の最大周波数より高いカットオフ周波数でローパスフィルタリングして、ローパスフィルタリングされたデータを出力するローパスフィルタと、を備えた前記電話通信システムに、

前記ローパスフィルタリングされたデータに対して、交互に、奇数番号レシーバ処理および偶数番号レシーバ処理を実行する手順を実行させるためのプログラム。

【請求項 8】

前記レシーバ処理を実行する手順は、
前記ローパスフィルタリングされたデータを番号化して、番号化されたデータを出力する手順と、
前記番号化されたデータに対してデータ番号の最下位ビットの判別を行う手順と、
前記最下位ビットが“0”ならば、前記番号化されたデータに対して前記偶数番号レシーバ処理を実行させる手順と、
前記最下位ビットが“1”ならば、前記番号化されたデータに対して前記奇数番号レシーバ処理を実行させる手順と、
を有する、請求項 7 に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電話通信システムにて DSP (デジタル・シグナル・プロセッサ) により Goertzel アルゴリズムを用いた多周波信号レシーバを構築した場合に、そのレシーバ数を増加させるための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

この技術分野において周知のように、多周波信号 (選択信号) には、DTMF (dual tone multi-frequency) 信号と MF (multi-frequency code) 信号とがある。DTMF 信号は、音声周波数帯域の二つの周波数 (低群周波数と高群周波数) を組み合わせた信号である。低群周波数は、697 Hz、770 Hz、852 Hz および 941 Hz から成る。高群周波数は、1209 Hz、1366 Hz、1477 Hz および 1477 Hz から成る。一方、MF 信号は、700 Hz、900 Hz、1100 Hz、1300 Hz、1500 Hz、1700 Hz の 6 周波のうち、2 周波の組み合わせによるパルスで選択数字を構成している。したがって、DTMF 信号及び MF 信号の最大周波数は、それぞれ、1633 Hz 及び 1700 Hz である。

【 0 0 0 3 】

本明細書中では、D T M F 信号と M F 信号を、多周波信号と総称することにする。すなわち、多周波信号は、D T M F 信号および / または M F 信号である。

【 0 0 0 4 】

このような多周波信号を受信する多周波信号受信器（レシーバ）では、Goertzel アルゴリズムを用いた方法で、各規定周波数に関する D F T（離散フーリエ変換）を行い、各周波数成分の強度を検出している。ここで、Goertzel アルゴリズムとは、F F T（高速フーリエ変換）アルゴリズムと同様に D F T を行うアルゴリズムであり、限られた数の周波数成分のみを検出する場合に有利なアルゴリズムである（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

電話通信システム内においては、多周波信号レシーバ数を増やすことが必要である。しかしながら、レシーブ処理を行う D S P（ディジタル・シグナル・プロセッサ）のスペックを上げることはコスト的に困難である。

【 0 0 0 6 】

本発明に関連する先行技術文献は種々知られている。例えば、特開平 2 - 6 9 0 9 3 号公報（特許文献 2）は、通話路パスを周期的に接続換えすることにより、1 台の多周波信号受信装置で、同時に複数個の加入者端末からの多周波信号を受信可能とした技術的思想を開示している。

【 0 0 0 7 】

特公平 6 - 6 6 9 8 0 号公報（特許文献 3）は、入力信号を 8 k H z でサンプリングしてディジタル信号に変換する A D C（アナログ・ディジタル・コンバータ）と、0 から 2 k H z までの範囲の周波数帯域幅を有する低域フィルタ（L P F）と、を含む多重周波数受信装置を開示している。この特許文献 3 では、低域フィルタの出力信号を、第 1 及び第 2 のヒルベルト変換器型フィルタに送る前に 4 k H z の周波数で再びサンプリングしている。第 1 のヒルベルト変換器型フィルタは、低周波数グループ（6 9 7 H z、7 7 0 H z、8 5 2 H z および 9 4 1 H z）の信号の同相成分および直交成分を発生する。第 2 のヒルベルト変換器型フィルタは、高周波数グループ（1 2 0 9 H z、1 3 3 6 H z、1 4 7 7 H z および 1 6 3 3 H z）の信号の同相成分および直交成分を発生する。第 1 の極座標コンバータは、第 1 のヒルベルト変換器型フィルタの出力信号を処理して、カルテシアン座標を極座標に変換する。第 2 の極座標コンバータは、第 2 のヒルベルト変換器型フィルタの出力信号を処理して、カルテシアン座標を極座標に変換する。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 2 4 5 1 9 号公報（段落 [0 0 0 8]）

【特許文献 2】特開平 2 - 6 9 0 9 3 号公報

【特許文献 3】特公平 6 - 6 6 9 8 0 号公報（第 1 図、第 2 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

特許文献 2 は、D T M F 信号（多周波信号）のオン / オフ時間のタイミングを認識した上で、オフ時間を他の D T M F 信号（多周波信号）検出処理に使用する時分割を開示しているに過ぎない。

【 0 0 1 0 】

特許文献 3 に開示されたトーン検出器は、電話機システムにおけるサンプリング周波数 8 k H z を用いている。特許文献 3 においては、同サンプリング間隔で検出器に入力されたデータは、時分割無しにサンプルデータとして使用されている。

【 0 0 1 1 】

したがって、本発明の解決課題は、従来よりも 2 倍のレシーバを設定することが可能な電話通信システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

本発明の第 1 の態様によれば、多周波信号を受信する機能を有する電話通信システムにおいて、多周波信号を、当該多周波信号をサンプリングするのに必要なサンプリング周波数の 2 倍以上のサンプリング周波数で量子化して、量子化されたデータを出力する量子化手段と、量子化されたデータを、多周波信号の最大周波数より高いカットオフ周波数でローパスフィルタリングして、ローパスフィルタリングされたデータを出力するローパスフィルタと、ローパスフィルタリングされたデータに対して、交互に、奇数番号レシーバ処理および偶数番号レシーバ処理を実行する多周波信号レシーバと、を有する電話通信システムが得られる。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 2 の態様によれば、多周波信号を受信する方法において、多周波信号を、当該多周波信号をサンプリングするのに必要なサンプリング周波数の 2 倍以上のサンプリング周波数で量子化して、量子化されたデータを出力するステップと、量子化されたデータを、多周波信号の最大周波数より高いカットオフ周波数でローパスフィルタリングして、ローパスフィルタリングされたデータを出力するステップと、ローパスフィルタリングされたデータに対して、交互に、奇数番号レシーバ処理および偶数番号レシーバ処理を実行するステップと、を有する多周波信号受信方法が得られる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明は、信号データを交互に受信しているので、レシーバ数を実質的に従来の 2 倍にすることができる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 6 】

最初に、本発明の原理について説明する。前述したように、D T M F 信号及び M F 信号の最大周波数は、それぞれ、1 6 3 3 H z 及び 1 7 0 0 H z である。そのため、音声データ量子化に必要なサンプリング周波数は 4 k H z 以上を満たせば良い。また、電話通信システムにおける音声データ量子化のサンプリング周波数は 8 k H z である。この 2 点より、多周波信号レシーバ処理時に D S P が受信する信号データは一つ置きで可能となり、交互にレシーバ処理を実行することにより、2 倍のレシーバを設定することが可能となる。

30

【 0 0 1 7 】

図 1 を参照して、本発明の一実施の形態に係る電話通信システム 1 0 について説明する。図 1 は電話通信システム 1 0 の概略図である。図示の電話通信システム 1 0 は、多周波信号レシーバ機能を有する電話通信システムである。

【 0 0 1 8 】

図示の電話通信システム 1 0 は、8 k H z 以上サンプリング周波数による量子化デバイス 2 0 と、2 k H z ローパスフィルタ 3 0 と、多周波信号レシーバ 4 0 とを有する。図示の例では、2 k H z ローパスフィルタ 3 0 及び多周波信号レシーバ 4 0 の各々は、D S P (デジタル・シグナル・プロセッサ) で実現されている。

40

【 0 0 1 9 】

多周波信号 5 0 は、電話通信システム 1 0 に音声データとして供給される。量子化デバイス 2 0 は、電話システムにおける最低サンプリング周波数 8 k H z 以上のサンプリング周波数で多周波信号 5 0 を量子化するデバイスである。量子化されたデータ 6 0 は、8 k H z 以上のサンプリング周波数による量子化デバイス 2 0 で量子化された P C M データである。すなわち、量子化デバイス 2 0 は、多周波信号 5 0 を、当該多周波信号 5 0 をサンプリングするのに必要なサンプリング周波数の 2 倍以上のサンプリング周波数で量子化して、量子化されたデータ 6 0 を出力する量子化手段である。

【 0 0 2 0 】

2 k H z ローパスフィルタ 3 0 は、2 k H z をカットオフ周波数とするローパスフィルタである。すなわち、2 k H z ローパスフィルタ 3 0 は、多周波信号の最大周波数より高

50

いカットオフ周波数を持つ。2 kHz ローパスフィルタリングされたデータ70は、2 kHz ローパスフィルタ30によりフィルタリングされた、多周波信号レシーバ40への入力データである。換言すれば、2 kHz ローパスフィルタ30は、量子化されたデータ60を、多周波信号50の最大周波数より高いカットオフ周波数でローパスフィルタリングして、ローパスフィルタリングされたデータ70を出力するローパスフィルタである。

【0021】

多周波信号レシーバ40は、2 kHz ローパスフィルタリングされたデータ70を後述するように処理することにより、多周波信号レシーブを実行するデバイスである。

【0022】

図2は、多周波信号レシーバ70における、8 kHz サンプリング周期80毎の多周波信号レシーブ処理を時系列で表したタイムチャートである。

10

【0023】

以下、図1及び図2を参照して、電話通信システム10の動作について説明する。

【0024】

多周波信号50が電話通信システム10に供給されると、多周波信号50は、8 kHz 以上サンプリング周波数による量子化デバイス20により、量子化されたデータ60になる。量子化されたデータ60は、2 kHz ローパスフィルタ30によりフィルタリングされ、多周波信号の最大周波数超域成分を減衰させた、2 kHz ローパスフィルタリングされたデータ70となる。2 kHz ローパスフィルタリングされたデータ70は多周波信号レシーバ40に供給される。

20

【0025】

8 kHz 以上のサンプリング周波数の場合、多周波信号レシーバ40には8 kHz サンプリング周期80毎に2 kHz ローパスフィルタリングされたデータ70が供給される。多周波信号50の最大周波数は、DTMF信号の場合、1633 Hz、MF信号の場合、1700 Hzであるため、4 kHz 以上のサンプリング周波数により解析が可能となる。

【0026】

多周波信号レシーバ40は、8 kHz 以上サンプリング周期80にて並列に同時受信処理可能なレシーバを2つにグループ化することにより、同時実行可能なレシーバ数を倍増させること可能とする。2つのグループ化は、例として、図2において、奇数番号レシーバ処理90、偶数番号レシーバ処理100を示している。

30

【0027】

とにかく、多周波信号レシーバ40は、ローパスフィルタリングされたデータ70に対して、交互に、奇数番号レシーバ処理90および偶数番号レシーバ処理100を実行する。

【0028】

図3は、図1に示した多周波信号レシーバ40の概要を示す図である。2 kHz ローパスフィルタリングされたデータ70は、多周波信号レシーバ40に入力されると、番号化される(ステップ120)。次に、多周波信号レシーバ40は、番号化されたデータ130に対して、データ番号の最下位ビットの判別を行う(ステップ140)。最下位ビットが“0”ならば、多周波信号レシーバ40は偶数番号レシーバ処理100を行う。最下位ビットが“1”ならば、多周波信号レシーバ40は奇数番号レシーバ処理90を行う。

40

【0029】

このようにして、多周波信号レシーバ40は、図2に示すような処理を実現する。本発明は、上記特許文献2とは異なり、多周波信号のオン/オフ時間タイミングの認識に拘わらず、2倍の多周波信号検出処理を時分割する方法である。また、本発明では、上記特許文献3とは異なり、同サンプリング間隔にて多周波レシーバ40に入力されたデータを時間的に2分割し使用することにより、多周波信号レシーバ40のレシーバ数の増加を実現している。

【0030】

上記本発明の第1の態様に係る電話通信システムにおいて、上記多周波信号レシーバ4

50

0 は、ローパスフィルタリングされたデータを番号化して、番号化されたデータを出力する番号化処理手段と、番号化されたデータに対してデータ番号の最下位ビットの判別を行う最下位ビット判別手段と、最下位ビットが“0”ならば、番号化されたデータに対して偶数番号レシーバ処理を実行させる手段と、最下位ビットが“1”ならば、番号化されたデータに対して奇数番号レシーバ処理を実行させる手段と、を有してよい。

【0031】

上記本発明の第2の態様に係る多周波信号受信方法において、上記レシーバ処理を実行するステップは、ローパスフィルタリングされたデータを番号化して、番号化されたデータを出力するステップと、番号化されたデータに対してデータ番号の最下位ビットの判別を行うステップと、最下位ビットが“0”ならば、番号化されたデータに対して偶数番号レシーバ処理を実行させるステップと、最下位ビットが“1”ならば、番号化されたデータに対して奇数番号レシーバ処理を実行させるステップと、を有してよい。

10

【0032】

なお、8kHzローパスフィルタ30と多周波信号レシーバ40とを、記憶部（ROMやRAM）に格納されたプログラムに従って実行させても良いし、多周波信号レシーバ40のみを、記憶部（ROMやRAM）に格納されたプログラムに従って実行させても良い。

【0033】

以上、本発明について好ましい実施例について説明してきたが、本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の趣旨（主題）を逸脱しない範囲内で種々の変形・変更が可能なのは勿論である。例えば、本発明は、8kHz以上のサンプリング周波数を有するシステムに対して応用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施の形態に係る電話通信システムの概略図である。

【図2】図1に示した電話通信システムの多周波信号レシーバにおける、8kHzサンプリング周期毎の多周波信号レシーバ処理を時系列で表したタイムチャートである。

【図3】図1に示した多周波信号レシーバの概要を示す図である。

【符号の説明】

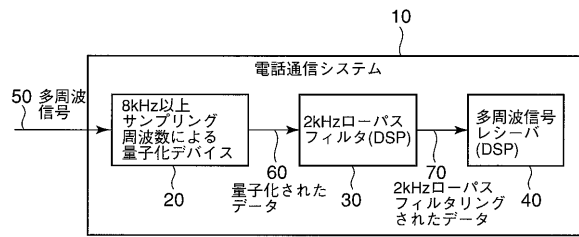
【0035】

30

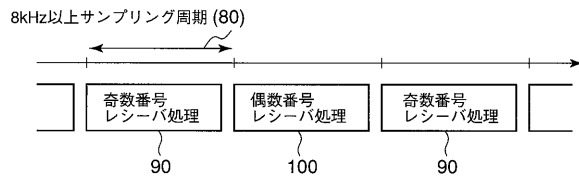
- 10 電話通信システム
- 20 8kHz以上サンプリング周波数による量子化デバイス
- 30 2kHzローパスフィルタ
- 40 多周波信号レシーバ
- 50 多周波信号
- 60 量子化されたデータ
- 70 2kHzローパスフィルタリングされたデータ
- 80 8kHz以上サンプリング周期
- 90 奇数番号レシーバ処理
- 100 偶数番号レシーバ処理
- 120 番号化処理
- 140 データ番号の最下位ビットの判定処理

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

