

(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2012-168775

(P2012-168775A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

F I

G06F 3/01 310A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-29736 (P2011-29736)
 (22) 出願日 平成23年2月15日 (2011.2.15)

(71) 出願人 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (72) 発明者 赤坂 敏
 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
 株式会社ニコン内

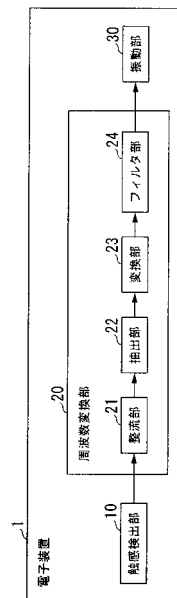
(54) 【発明の名称】 電子装置、信号変換方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】対象物の触感を示す触感信号の周波数が、振動部により所望の振動量が得られる周波数帯域から外れていても、振動部から所望の振動量を得る。

【解決手段】対象物の触感を示す触感信号を検出する触感検出部10と、触感信号の波形を半波整流する整流部21と、半波整流波形の包絡線を抽出する抽出部22と、抽出部22により抽出された包絡線を示す信号の包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する変換部23と、を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象物の触感を示す触感信号を検出する触感検出部と、
前記触感信号を半波整流する整流部と、
前記整流部により半波整流された整流信号の波形の包絡線を抽出し、該包絡線を示す信号を生成する抽出部と、
前記抽出部により抽出された包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する変換部と、
を備えることを特徴とする電子装置。

【請求項 2】

前記変換部により変換された信号のうち、所定の周波数以下の信号を通過させるフィルタ部を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の電子装置。

【請求項 3】

前記変換部により変換された信号に基づき駆動信号に基づいて振動する振動部を更に備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子装置。

【請求項 4】

対象物の触感を示す触感信号を検出する触感検出部を備える電子装置が実行する信号変換方法であって、
前記触感信号の波形を半波整流する整流手順と、
前記整流手順により半波整流された整流信号の波形の包絡線を抽出し、該包絡線を示す信号を生成する抽出手順と、
前記抽出手順により抽出された包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する変換部と、
を有することを特徴とする信号変換方法。

【請求項 5】

対象物の触感を示す触感信号を検出する触感検出部を備える電子装置のコンピュータに、
前記触感信号の波形を半波整流する整流ステップと、
前記整流ステップにより半波整流された整流信号の波形の包絡線を抽出し、該包絡線を示す信号を生成する抽出ステップと、
前記抽出ステップにより抽出された包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する変換ステップと、
を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子装置、信号変換方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、様々な触感を提示できる触感提示装置が開発されてきた。特許文献 1 には、発振基板の表面の振動により触感刺激を提示する触感提示装置であって、複数の発振基板を平面状に配列してなる触感刺激提示部と、触感刺激提示部を構成する各発振基板の表面を振動させる駆動手段と、駆動手段に駆動信号を供給する信号発生器と、触感刺激提示部で再現しようとする触感のパターンである触感パターンに応じて信号発生器での信号供給を制御する触感パターン制御部と、を備える触感提示装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 308152 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで電子装置が、所定の周波数帯域のみで振動することができる振動部（例えば、狭帯域型リニアモータ）を振動させることで自装置の操作者に触感を提示する場合を想定する。触感検出部により検出された触感を示す触感信号の周波数が、振動部により所望の振動量が得られる周波数帯域から外れている場合、その触感信号を、振動部を駆動する駆動信号として振動部に供給しても所望の振動量が得られず、自装置の操作者に触感を提示することができないという問題があった。

【0005】

そこで本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、対象物の触感を示す触感信号の周波数が、振動部により所望の振動量が得られる周波数帯域から外れていても、振動部から所望の振動量を得ることを可能とする電子装置、信号変換方法およびプログラムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様である電子装置は、対象物の触感を示す触感信号を検出する触感検出部と、前記触感信号を半波整流する整流部と、前記整流部により半波整流された整流信号の波形の包絡線を抽出し、該包絡線を示す信号を生成する抽出部と、前記抽出部により抽出された包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する変換部と、を備えることを特徴とする。

【0007】

また、本発明の一態様である信号変換方法は、対象物の触感を示す触感信号を検出する触感検出部を備える電子装置が実行する信号変換方法であって、前記触感信号を半波整流する整流手順と、前記整流手順により半波整流された整流信号の波形の包絡線を抽出し、該包絡線を示す信号を生成する抽出手順と、前記抽出手順により抽出された包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する変換手順と、を有することを特徴とする。

【0008】

また、本発明の一態様であるプログラムは、対象物の触感を示す触感信号を検出する触感検出部を備える電子装置のコンピュータに、前記触感信号を半波整流する整流ステップと、前記整流ステップにより半波整流された整流信号の波形の包絡線を抽出し、該包絡線を示す信号を生成する抽出ステップと、前記抽出ステップにより抽出された包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する変換ステップと、を実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、対象物の触感を示す触感信号の周波数が、振動部により所望の振動量が得られる周波数帯域から外れていても、振動部から所望の振動量を得ることができるので、振動部の振動から操作者がその対象物の触感を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態における電子装置のブロック構成図である。

【図2】本実施形態における抽出部の入力信号の波形と出力信号の波形の一例である。

【図3】本実施形態における整流部の入力信号の波形と出力信号の波形の一例である。

【図4】本実施形態における変換部の入力信号の波形と出力信号の波形の一例である。

【図5】本実施形態におけるフィルタ部の入力信号の波形と出力信号の波形の一例である。

【図6】本実施形態における電子装置の処理の流れを示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明の実施形態における電子装置 1 のブロック構成図である。

電子装置 1 は、触感検出部 10 と、周波数変換部 20 と、振動部 30 とを備える。周波数変換部 20 は、整流部 21 と、抽出部 22 と、変換部 23 と、フィルタ部 24 とを備える。

【0012】

まず、本発明の実施形態における電子装置 1 の概要について説明する。電子装置 1 は、触感検出部 10 により検出された対象物の触感を示す触感信号から、その触感信号の波形を半波整流し、半波整流した波形の包絡線を示す信号を抽出し、包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する。

10

【0013】

これによれば、電子装置 1 は、対象物の触感を示す触感信号の周波数が 0 から数 KHz と、その触感信号によって変化したとしても、その触感を所定の周波数の信号に変換することができる。これにより、振動部 30 の駆動周波数が所定の周波数に定まっても、振動部 30 は、変換された所定の周波数の信号に基づいて自装置の筐体を振動させることができるので、触感信号を再現することができる。

【0014】

続いて、電子装置 1 が備える各機能ブロックの処理について説明する。触感検出部 10 は、対象物の触感を示す触感信号を検出し、検出した触感信号を整流部 21 に出力する。触感検出部 10 としては、例えばマイクロフォンまたは加速度センサなどが設けられている。

20

【0015】

触感検出部 10 としてマイクロフォンが設けられている場合、マイクロフォンは、操作者により対象物（例えば、生地）の表面がなぞられたときの音を検出し、検出した音の信号を触感信号として周波数変換部 20 に出力する。これにより、触感検出部 10 は、対象物の表面の凹凸による触感の違いを、音で抽出することができる。

【0016】

触感検出部 10 として加速度センサが設けられている場合、加速度センサは、操作者の手により対象物（例えば、生地）の表面がなぞられることによって生じる操作者の手の振動を検出し、その手の振動を示す信号を触感信号として周波数変換部 20 に出力する。これにより、触感検出部 10 は、対象物の表面の凹凸による触感の違いを、手の振動で抽出することができる。

30

【0017】

整流部 21 は、対象物の触感を示す触感信号を半波整流し、半波整流した整流信号を抽出部 22 に出力する。抽出部 22 は、整流部 21 により半波整流された整流信号の波形の包絡線（エンベロープ）を抽出し、該包絡線を示す信号を生成し、生成した包絡線を示す信号を変換部 23 に出力する。

【0018】

変換部 23 は、抽出部 22 により抽出された包絡線信号を、包絡線を振幅とする所定の周波数 f_0 の信号に変換し、変換した包絡線を振幅とする所定の周波数 f_0 の信号をフィルタ部 24 に出力する。上記変換部 23 による変換は、抽出部 22 により抽出された包絡線信号に対して振幅変調することと等価である。

40

【0019】

フィルタ部 24 は、変換部 23 により変換された信号のうち、所定の周波数 f_1 ($f_1 < f_0$) 以下の信号を通過させるフィルタ（例えば、カットオフ周波数が f_1 のローパスフィルタ）をかけ、フィルタ後の信号を振動部 30 に出力する。これにより、フィルタ部 24 は、所定の周波数 f_1 よりも高い周波数のノイズ成分を変換部 23 により変換された信号から除去することができる。

【0020】

振動部 30 は、フィルタ部 24 から入力されたフィルタ後の信号を駆動信号として、駆

50

動信号に基づき振動する。これにより、振動部 30 は、自装置の筐体を振動させることができる。振動部 30 としては、例えば狭帯域型リニアモータなどが設けられている。

【0021】

続いて、図 2 を用いて整流部 21 の処理について説明する。図 2 は、本実施形態における整流部 21 の入力信号の波形 41 と出力信号の波形 42 の一例である。縦軸は電圧で、横軸は時間である。同図において、整流部 21 の入力信号である触感信号の波形 41 の一例と、整流部 21 の出力信号である半波整流された整流信号の波形 42 の一例とが示されている。

【0022】

このように、整流部 21 は、入力された触覚信号を示す信号を半波整流することにより、触覚信号のうち正の信号のみを抽出する。なお、整流部 21 は、入力された触覚信号のうち負の信号のみを抽出してもよい。

10

【0023】

続いて、図 3 を用いて抽出部 22 の処理について説明する。図 3 は、本実施形態における抽出部 22 の入力信号の波形 42 と出力信号の波形 43 の一例である。縦軸は電圧で、横軸は時間である。同図において、抽出部 22 の入力信号である半波整流後の信号の波形 42 の一例と、抽出部 22 の出力信号である整流信号の包絡線を示す信号の波形 43 の一例とが示されている。

【0024】

抽出部 22 の入力信号は、整流部 21 から供給された触覚信号の半波整流後の信号である。抽出部 22 の出力信号は、整流信号の包絡線を抽出した信号である。

20

【0025】

続いて、図 4 を用いて変換部 23 の処理について説明する。図 4 は、本実施形態における変換部 23 の入力信号の波形 43 と出力信号の波形 44 の一例である。縦軸は電圧で、横軸は時間である。同図において、変換部 23 の入力信号である整流信号の波形 43 の一例と、変換部 23 の出力信号である包絡線を振幅とする所定の周波数の信号の波形 44 の一例とが示されている。

【0026】

変換部 23 の入力信号は、抽出部 22 により抽出された半波整流波形の包絡線信号である。変換部 23 の出力信号は、包絡線を振幅とする所定の周波数 f_0 (例えば、160 Hz) の信号である。

30

このように、変換部 23 は、入力された整流信号の包絡線上の点を振幅とし、所定の周波数 f_0 で振動する信号を生成する。

【0027】

続いて、図 5 を用いてフィルタ部 24 の処理について説明する。図 5 は、本実施形態におけるフィルタ部 24 の入力信号の波形 44 と出力信号の波形 45 の一例である。縦軸は電圧で、横軸は時間である。同図において、フィルタ部 24 の入力信号である包絡線を振幅とする所定の周波数の信号の波形 44 の一例と、フィルタ部 24 の出力信号の波形であってカットオフ周波数 f_1 でローパスフィルタされた後の信号(フィルタ後の信号)の波形 45 の一例とが示されている。

40

【0028】

同図に示されるように、変換部 23 の形式、性能によっては、包絡線を振幅とする所定の周波数の信号の波形 44 の一部には、当該所定の周波数よりも高い周波数の成分 51a および 51b が含まれるときがある。フィルタ後の信号の波形 45 では、その波形から当該所定の周波数よりも高い周波数の成分 51 が除去され、それぞれ高い周波数成分を含まない波形 52a および 52b に置き換わっていることが示されている。

【0029】

フィルタ部 24 の入力信号は、変換部 23 により生成された包絡線を振幅とする所定の周波数 f_0 の信号である。フィルタ部 24 の出力信号は、入力信号に対して、入力信号に対して所定の周波数 f_1 以下の信号を通過させるフィルタが掛けられた後の信号である。

50

【 0 0 3 0 】

このように、フィルタ部 2 4 は、入力信号に対して所定の周波数 f_1 以下の信号を通過させるフィルタを掛け、フィルタ後の信号を生成する。これにより、フィルタ部 2 4 は、フィルタ後の信号から所定の周波数 f_1 を越える周波数成分を除去することができるので、フィルタ後の信号を振動部の所定の入力周波数範囲に収め、高調波成分がノイズ音として振動部から発生することを防止する。その結果、自装置の操作者に触感検出部 1 0 により検出された触感を提示することができる。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、本実施形態における電子装置 1 の処理の流れを示したフローチャートである。まず、触感検出部 1 0 は、対象物の触感を示す触感信号を検出する（ステップ S 1 0 1）。次に、整流部 2 1 は、触感信号の波形信号を半波整流する（ステップ S 1 0 2）。次に、抽出部 2 2 は、半波整流された波形の包絡線を抽出し、該包絡線を示す信号を生成する（ステップ S 1 0 3）。

【 0 0 3 2 】

次に、変換部 2 3 は、抽出部 2 2 により抽出された包絡線信号を、包絡線を振幅とする所定の周波数の信号に変換する（ステップ S 1 0 4）。次に、フィルタ部 2 4 は、変換部 2 3 により変換された信号のうち、所定の周波数以下の信号を通過させるフィルタをかける（ステップ S 1 0 5）。次に、振動部 3 0 は、フィルタ部 2 4 によるフィルタ後の信号に基づいて振動する（ステップ S 1 0 6）。以上で、本フローチャートの処理を終了する。

【 0 0 3 3 】

以上、電子装置 1 は、抽出部 2 2 が包絡線を示す信号を抽出し、抽出された信号に対して、変換部 2 3 が振幅変調する構成を取ることにより、対象物の触感を示す触感信号の周波数が 0 から数 KHz と、その触感信号によって変化したとしても、その触感信号を所定の周波数の信号に変換することができる。これにより、振動部 3 0 の駆動周波数が所定の周波数に定まっても変換部 2 3 により常にその所定の周波数に変換されるので、振動部 3 0 は、変換された所定の周波数の信号に基づいて自装置の筐体を振動させることができる。その結果、電子装置 1 は、所定の周波数の振動で、触感信号を再現することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態の電子装置 1 を構成する各機能ブロックを電子回路で構成してもよい。その場合、抽出部 2 2 の出力電圧をバッファし、バッファした電圧を変換部 2 3 に出力する第 1 のバッファ部と、変換部 2 3 の出力電圧をバッファし、バッファした電圧をフィルタ部 2 4 に出力する第 2 のバッファ部と、を備えていてもよい。

【 0 0 3 5 】

また、本実施形態の電子装置 1 は、自装置内にある触感検出部 1 0 により検出された触感信号を用いたが、これに限らず、自装置外にある触感検出部 1 0 により検出された触感信号を用いてもよい。

また、本実施形態の電子装置 1 は、自装置内にある振動部 3 0 を振動させたが、これに限らず、自装置外にある振動部 3 0 を振動させてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態の電子装置 1 は、フィルタ部 2 4 の出力信号であるフィルタ後の信号を振動部 3 0 の駆動信号として振動部 3 0 に供給したが、これに限らず、変換部 2 3 の出力信号である包絡線を振幅とする所定の周波数 f_0 の信号を振動部 3 0 の駆動信号として振動部 3 0 に供給してもよい。

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態の電子装置 1 の各処理を実行するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、当該記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより、電子装置 1 に係る上述した種々の処理を行ってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものであってもよい。また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、フラッシュメモリ等の書き込み可能な不揮発性メモリ、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

【 0 0 3 9 】

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（例えばDRAM（Dynamic Random Access Memory））のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

10

20

【 0 0 4 0 】

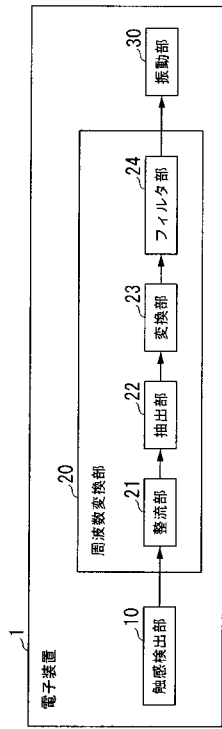
以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【 符号の説明 】

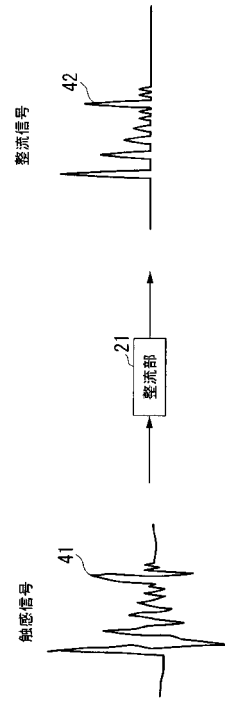
【 0 0 4 1 】

1 ... 電子装置 1 0 ... 触感検出部 2 0 ... 周波数変換部 2 1 ... 整流部 2 2 ... 抽出部
2 3 ... 変換部 2 4 ... フィルタ部 3 0 ... 振動部

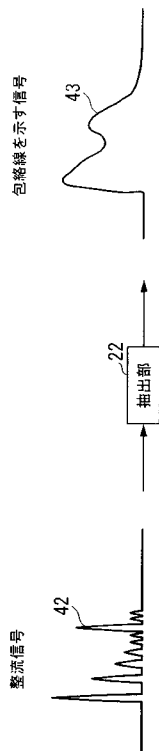
【 図 1 】



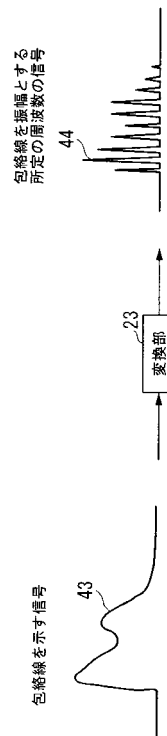
【 図 2 】



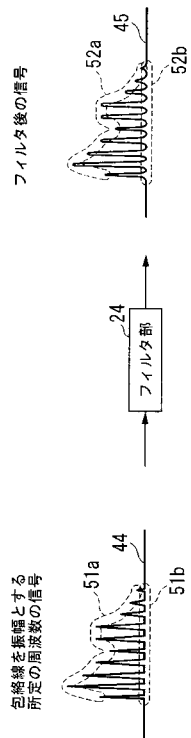
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

