(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/124044 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 3/00 (2006.01) *H04R 1/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055942

(22) 国際出願日: 2011 年 3 月 14 日(14.03.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 稲垣　勝利 (INAGAKI, Katsutoshi) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１　パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP). 高橋　努(TAKAHASHI, Tsutomu) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１　パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 江上　達夫, 外(EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１６番１０号 オークビル京橋３階　東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

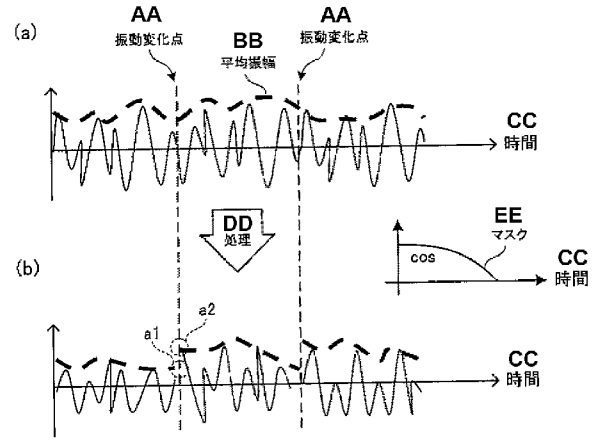
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2012/124044 A1

(54) **Title**: VIBRATION SIGNAL GENERATING DEVICE AND METHOD, COMPUTER PROGRAM, AND SENSORY AUDIO SYSTEM

(54) 発明の名称 : 振動信号生成装置及び方法、コンピュータプログラム、並びに体感音響システム

[図5]



AA VIBRATION CHANGE-POINT
BB AVERAGE AMPLITUDE
CC TIME
DD PROCESS
EE MASK

(57) **Abstract**: A vibration signal generating device (10) is provided with: a vibration signal generating means (12) that generates a vibration signal comprising frequency components within a vibration frequency band, which is a narrower frequency band than an audible band, from an audio signal comprising frequency components in the audible band; and correction means (11, 13) that, (i) calculate vibration change-points of the audio signal, and (ii) correct the generated vibration signal in such a manner that the amplitude of the generated vibration signal just before a vibration change-point is smaller than the amplitude of the generated vibration signal just after the vibration change-point.

(57) 要約:　振動信号生成装置（１０）は、可聴帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成手段（１２）と、（ｉ）前記音響信号の振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正手段（１１、１３）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ：

振動信号生成装置及び方法、コンピュータプログラム、並びに体感音響システム

技術分野

[0001] 本発明は、例えば体感音響装置等に採用される電気－機械振動変換器に供給される比較的低い周波数を有する振動信号を生成する振動信号生成装置及び方法、コンピュータプログラム、並びに体感音響システムの技術分野に関する。

背景技術

[0002] この種の装置として、例えば、電気信号を機械的振動に変換するトランスデューサを駆動するために入力された音楽信号を、モード切替スイッチの切り替えに応じてイコライズ（こおでは、カットオフ周波数及び増幅度の切替）する装置が提案されている（特許文献１参照）。

[0003] 尚、特許文献２には、周波数成分を有する入力信号の周期毎の立ち上がり部を基に、出力信号の立ち上がり部を生成すると共に、該生成された出力信号の立ち上がり部のピークレベルからレベルを次第に減衰させて出力信号の減衰部を生成するエフェクタが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００４－２３４８８号公報

特許文献2：特開平８－３０５３６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載の技術では、十分にメリハリのある体感振動をユーザに提供することが困難になる可能性があるという技術的問題点

がある。

[0006] 本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができる振動信号生成装置及び方法、コンピュータプログラム、並びに体感音響システ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

[0007] 本発明の振動信号生成装置は、上記課題を解決するために、可聴帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成手段と、（ｉ）前記音響信号の時間変動が所定条件を満たす時間軸上の点である振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正手段と、を備える。

[0008] 本発明の振動信号生成装置によれば、振動信号生成手段は、可聴帯域（即ち、２０Ｈｚ（ヘルツ）～２００００Ｈｚ）内の周波数成分を含んでなる音響信号から、該可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する。尚、振動信号の生成方法については、公知の各種態様を適用可能であるので、ここではその詳細についての説明は省略する。

[0009] ここで、「振動周波数帯域」は、典型的には、電気－機械振動変換器により適切に機械振動に変換可能な周波数帯域（例えば６０Ｈｚ～１３０Ｈｚ等）として設定される。このような「振動周波数帯域」は、対象とする電気－機械振動変換器の性能に応じて適宜設定すればよい。

[0010] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる補正手段は、（ｉ）音響信号の振動変化点を算出し、（ｉｉ）生成された振動信号のうち、振動変化点の直前の振動信号の振幅が、生成された振動信号のうち、該振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、生成された振動信号を補正する。

[0011] 「所定条件」は、（ｉ）音響信号の周波数成分の振幅の変化量が所定値より大きいこと、及び（ｉｉ）振動周波数帯域の最低周波数に応じて定められる期間（例えば、最低周波数が５０Ｈｚである場合は、０．０２秒）以上相互に離れていること（つまり、直前の振動変化点から一定期間経過していること）、である。

[0012] 従って、「振動変化点」とは、音響信号の周波数成分の振幅の変化量が所定値より大きく、且つ、振動周波数帯域の最低周波数に応じて定められる期間以上相互に離れている時間軸上の点を意味する。

[0013] ここで、「音響信号の周波数成分の振幅の変化量が所定値より大きい点」は、音響信号における所謂「発音位置」に相当する点である。従って、「振動変化点」は、発音位置のうち、「振動周波数帯域の最低周波数に応じて定められる期間以上相互に離れている」発音位置と、言い換えることができる。尚、「発音位置」とは、複数の音が時間軸上で連続することにより構成される楽曲において、一の音が、該一の音を発する楽器により発せられたタイミングを言う。

[0014] このような「振動変化点」は、例えば次のように求めればよい。即ち、（ｉ）先ず、音響信号に対して高速フーリエ変換を施し、一の時刻において音響信号を構成する周波数成分各々のパワーの増加分の和を求め、一の時刻とは異なる他の時刻からの変化率が所定値より大きいことを条件に、振動変化点の候補とする。（ｉｉ）次に、複数の振動変化点の候補のうち、互いに、振動周波数帯域の最低周波数に応じて定められる期間以上離れている点を、振動変化点として決定する。

[0015] 本願発明者の研究によれば、以下の事項が判明している。即ち、従来は、電気－機械振動変換器に音響信号がそのまま供給されることが多い。すると、供給された音響信号の全てに対して増幅等の処理が施されるため、音響信号によっては、ユーザが体感する振動が抑揚の少ない又はないものとなるおそれがある。例えばローパスフィルタ等を用いて、音響信号のうち比較的低い周波数成分のみを抽出して、電気－機械振動変換器に供給する装置も提案

されているが、メリハリのある体感振動という点では十分とはいえない。

[0016] しかるに本発明では、補正手段により、上述の如く、（ｉ）音響信号の振動変化点が算出され、（ｉｉ）生成された振動信号のうち、振動変化点の直前の振動信号の振幅が、生成された振動信号のうち、該振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、生成された振動信号が補正される。このため、振動変化点の前後では、比較的大きな振動の変化、即ち、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができる。

[0017] 本発明の振動信号生成装置の一態様では、前記補正手段は、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅を減衰させることによって、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する。

[0018] この態様によれば、比較的容易にして、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができ、実用上非常に有利である。

[0019] 本発明の振動信号生成装置の他の態様では、前記補正手段は、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅を増幅させることによって、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する。

[0020] この態様によれば、比較的容易にして、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができ、実用上非常に有利である。

[0021] 本発明の振動信号生成方法は、上記課題を解決するために、可聴帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成工程と、（ｉ）前記音響信号の時間変動が所定条件を満たす時間軸上の点である振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正工程と、を備える。

[0022] 本発明の振動信号生成方法によれば、上述した本発明の振動信号生成装置

と同様に、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができる。尚、本発明の振動信号生成方法においても、上述した本発明の振動信号生成装置の各種態様と同様の各種態様を採ることができる。

[0023] 本発明のコンピュータプログラムは、上記課題を解決するために、コンピュータを、可聴帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成手段と、（ｉ）前記音響信号の時間変動が所定条件を満たす時間軸上の点である振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記音響信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正手段と、として機能させる。

[0024] 本発明のコンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを、振動信号生成装置に備えられたコンピュータに、通信手段を介してダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明の振動信号生成装置を比較的容易にして実現することができる。これにより、上述した本発明の振動信号生成装置の場合と同様に、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができる。尚、本発明のコンピュータプログラムにおいても、上述した本発明の振動信号生成装置の各種態様と同様の各種態様を採ることができる。

[0025] 本発明の記録媒体は、上記課題を解決するために、本発明のコンピュータプログラムを格納する。

[0026] 本発明の記録媒体によれば、例えばＣＤ－ＲＯＭ（Ｃｏｍｐａｃｔ Ｄｉｓｃ Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＤＶＤ－ＲＯＭ（ＤＶＤ Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）等である当該記録媒体から、上述した本発明のコンピュータプログラムを、振動信号生成装置に備えられたコンピュータに読み込んで実行させれば、上述した本発明の振動信号生成装置を比較的容易にして実現することができる。これにより、上述した本発明の振動信

号生成装置の場合と同様に、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができる。

[0027] 本発明の体感振動システムは、上記課題を解決するために、ネットワークを介して相互に接続された端末装置、サーバ装置及び電気－機械振動変換装置を備えてなる体感音響システムであって、前記サーバ装置は、複数の楽曲データ、及び前記複数の楽曲データの一覧を示す楽曲情報を格納する格納手段を有し、前記端末装置は、ユーザの入力を受付可能な受付手段と、前記ネットワークを介して前記楽曲情報を取得して、前記ユーザに対して表示する表示手段と、前記受付手段により受け付けられた前記ユーザの入力に応じて、前記楽曲情報により示される複数の楽曲データのうち一の楽曲データを特定する信号である楽曲特定信号を、前記ネットワークを介して、前記サーバ装置に送信する第１通信手段と、

を有し、前記サーバ装置は、前記楽曲特定信号により特定される一の楽曲データに対応し、可聴帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成手段と、（ｉ）前記音響信号の時間変動が所定条件を満たす時間軸上の点である振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正手段と、前記補正された振動信号を、前記ネットワークを介して、前記電気－機械振動変換装置に送信する第２通信手段と、を更に有する。

[0028] 本発明の体感音響システムによれば、端末装置、サーバ装置及び電気－機械振動変換器は、例えばインターネット、ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）等のネットワークを介して相互に接続されている。端末装置は、受付手段及び第１通信手段を備えて構成されている。サーバ装置は、格納手段、振動信号生成手段、補正手段及び第２通信手段を備えて構成されている。

[0029] 本発明の体感音響システムよれば、上述した本発明の振動信号生成装置と同様に、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができる。

[0030] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の実施形態に係る振動信号生成装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態に係る振動信号生成処理を示すフローチャートである。

[図3]本発明の実施形態に係る振動変化点の概念を示す概念図である。

[図4]本発明の実施形態に係る変化点算出方法の一例を示す概念図である。

[図5]本発明の実施形態に係るマスク処理の概念を示す概念図である。

[図6]（ａ）振動信号の一例、及び（ｂ）マスク処理が施された振動信号の一例である。

[図7]本発明の実施形態に係るマスク処理で用いられるマスクの一例を示す概念図である。

[図8]本発明の実施形態に係るマスク処理の変形例を示す概念図である。

[図9]第１実施例に係る音響体感システムの構成を示すブロック図である。

[図10]第２実施例に係る音響体感システムの構成を示すブロック図である。

[図11]第３実施例に係る音響体感システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明に係る振動信号生成装置の実施形態を、図面に基づいて説明する。

[0033] （振動信号生成装置の構成）

本実施形態に係る振動信号生成装置の構成を、図１を参照して説明する。図１は、本実施形態に係る振動信号生成装置の構成を示すブロック図である。尚、図１では、説明の便宜上、本発明と直接関連のある部材のみを示し、その他の部材については図示を省略している。

[0034] 図１において、振動信号生成装置１０は、振動変化点算出部１１、振動信号生成部１２、振動信号強弱制御部１３及び信号入力部１４を備えて構成されている。

[0035] 信号入力部１４は、例えばフラッシュメモリ、ハードディスクドライブ、光ディスク等に格納又は記録された楽曲データ、或いはマイク（図示せず）を介して入力された音声データを受付可能に構成されている。

[0036] 振動変化点算出部１１は、信号入力部１４を介して入力された楽曲データ等に対応するオーディオ信号の振動変化点を算出する。

[0037] 振動信号生成部１２は、可聴帯域の周波数成分を含んでなるオーディオ信号から、該可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する。

[0038] 振動信号強弱制御部１３は、生成された振動信号のうち、振動変化点の直前の振動信号の振幅が、生成された振動信号のうち、該振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、生成された振動信号を補正する。

[0039] 本実施形態に係る「振動変化点算出部１１」及び「振動信号強弱制御部１３」は、本発明に係る「補正手段」の一例である。本実施形態に係る「振動信号生成部１２」は、本発明に係る「振動信号生成手段」の一例である。

[0040] （振動信号生成処理）

次に、上述の如く構成された振動信号生成装置１０における振動信号生成処理について、図２のフローチャートを参照して具体的に説明する。ここでは、信号入力部１４を介して楽曲データが入力されるものとする。

[0041] 図２において、先ず、振動変化点算出部１１は、信号入力部１４を介して入力された楽曲データに対応するオーディオ信号（図３（ａ）参照）の変化点を算出する（図３（ｂ）中の破線参照）（ステップＳ１０１）。尚、「変化点」は、時間軸上の点として算出される（即ち、“時刻”として算出される）。

[0042] ここで、オーディオ信号の変化点の算出方法について、図４を参照して説明を加える。図４は、本実施形態に係る変化点算出方法の一例を示す概念図

である。

[0043] 振動変化点算出部１１は、先ず、オーディオ信号に対して、例えば高速フーリエ変換（Ｆｓｔ　Ｆｏｕｒｉｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ：ＦＦＴ）を施し、図４（ａ）に示すようなある時刻（ここでは、時刻ｔ１）における周波数とＦＦＴパワーとの関係を求める。

[0044] 次に、振動変化点算出部１１は、周波数成分各々に係るＦＦＴパワーの増加分（例えば、時刻ｔ１のＦＦＴパワーと、時刻ｔ１－１のＦＦＴパワーの差分）の和を求め、例えば該求められたＦＦＴパワーの増加分の和の増加率に基づいて、オーディオ信号の変化点を算出する。

[0045] 具体的には例えば、振動変化点算出部１１は、次の関係式に基づいてオーディオ信号の変化点を算出する。

Ｐ（ｔ１，ｆ）／Ｐ（ｔ１－１，ｆ）＞Ｎ（ｔ１）

ここで、Ｐ（ｔ１，ｆ）は、時刻ｔ１における周波数各々のＦＦＴパワーの増加分の和を意味し、Ｎ（ｔ１）は、時刻ｔ１において、Ｐ（ｔ１，ｆｘ）の周囲のＦＦＴパワーから算出される変化度合いを意味する。

[0046] 尚、振動変化点算出部１１は、オーディオ信号に含まれる周波数成分のうち一部の周波数成分（例えば、周波数ｆ２～周波数ｆ３；図４（ｂ）中の網掛け部分参照）を抽出して、該抽出された周波数成分各々に係るＦＦＴパワーの増加分の和に基づいて変化点を求めてもよい。

[0047] 再び図２に戻り、振動変化点算出部１１は、算出された複数の変化点から、互いの間隔が特定間隔以上となるような振動変化点を抽出する（図３（ｃ）中の破線参照）（ステップＳ１０２）。ここで、「特定間隔」は、例えば、後述する振動周波数帯域の下限値に応じて設定されている。具体的には例えば、振動周波数帯域の下限値が５０Ｈｚである場合、特定間隔は、０．０２秒（＝１秒÷５０Ｈｚ）等と設定される。

[0048] 上述したステップＳ１０１及びＳ１０２の処理と並列して、又は相前後して、振動信号生成部１２は、オーディオ信号から、例えば６０Ｈｚ～１３０Ｈｚ等である振動周波数帯域内の周波数成分からなる振動信号を生成する（

ステップＳ１０３）。尚、生成される振動信号の振幅は、入力されたオーディオ信号の振幅に応じて決定される。

[0049] 次に、振動信号強弱制御部１３は、生成された振動信号のうち、振動変化点の直前の振動信号の振幅が、生成された振動信号のうち、該振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるようなマスク処理施すことによって、生成された振動信号を補正する（ステップＳ１０４）。

[0050] ここで、マスク処理について、図５を参照して説明する。図５は、本実施形態に係るマスク処理の概念を示す概念図である。

[0051] 振動信号強弱制御部１３は、生成された振動信号（図５（ａ）参照）に、例えば図５中に示すようなコサイン型のマスク等を用いたマスク処理を施して、図５（ｂ）に示すような、振動変化点の直前の振動信号の平均振幅（円ａ１参照）を、該振動変化点の直後の振動信号の平均振幅（円ａ２参照）よりも低くする。

[0052] 尚、振動信号の振動変化点は、例えば図３（ｄ）に示すように、上述のステップＳ１０２の処理において算出された振動変化点（即ち、時刻）と同一である。

[0053] 上述のステップＳ１０４の処理により、例えば図６（ａ）に示すような振動信号は、例えば図６（ｂ）に示すように補正される。図６（ａ）は、振動信号の一例であり、図６（ｂ）は、マスク処理が施された振動信号の一例である。

[0054] 尚、マスク処理で用いられるマスクは、図５に示したコサイン型のマスクに限らず、例えば図７（ｂ）及び（ｃ）に示すような直線型のマスク、図７（ｄ）に示すような階段型のマスク、又は図７（ｅ）に示すようなお椀型のマスク等であってもよい。

[0055] また、マスクの終端部は、図８（ａ）に示すように、振動変化点２よりも前であってもよい。この場合、図８（ｂ）に示すような振動信号に対してマスク処理が施されると、図８（ｃ）に示すような振動信号が得られる。

実施例

[0056] 以下、本発明に係る振動信号生成装置を体感音響システムに適用した場合の実施例について、図面に基づいて説明する。

[0057] ＜第１実施例＞

第１実施例に係る体感音響システムについて、図９を参照して説明する。図９は、第１実施例に係る音響体感システムの構成を示すブロック図である。尚、図中の矢印は、信号の流れを示している（以降の図において同じ）。

[0058] 図９において、体感音響システム１００は、振動信号生成装置１０と電気ー機械振動変換器４０とを備えて構成されている。尚、本実施例では、振動信号生成装置１０は、上述した振動信号生成部１２としてのローパスフィルタ１２を有している。

[0059] 信号入力部１４は、振動変化点算出部１１及びローパスフィルタ１２に対して、外部から供給されたオーディオ信号を送信する。振動変化点算出部１１は、オーディオ信号の振動変化点を算出し、該算出された振動変化点を示す信号を、振動信号強弱制御部４０に送信する。

[0060] 振動信号強弱制御部１３は、受信された振動変化点を示す信号に基づいて、ローパスフィルタ１２により生成された振動信号に対して所定のマスク処理を施す。そして、振動信号強弱制御部１３は、電気ー機械振動変換器４０に対して、該マスク処理が施された振動信号を送信する。

[0061] 尚、例えば振動変化点算出部１１における周波数解析の際に、倍音成分が比較的多く含まれていることを検出した場合には、振動信号に対してマスク処理を施さないように、振動信号強弱制御部１３を構成してもよい。

[0062] ＜第２実施例＞

第２実施例に係る体感音響システムについて、図１０を参照して説明する。図１０は、第２実施例に係る音響体感システムの構成を示すブロック図である。尚、第１実施例と重複する説明を省略すると共に、図面上における共通箇所には同一符号を付して示し、基本的に異なる点についてのみ説明する。

[0063] 図１０において、において、体感音響システム２００は、振動信号生成装

置１０、ユーザインターフェース部２０、メモリ３０、電気－機械振動変換器４０、遅延回路（Ｄｅｌａｙ）５０及び出力端子（Ａｕｄｉｏ　ＯＵＴ）６０を備えて構成されている。

[0064] ユーザインターフェース部２０は、ユーザに対して、例えば楽曲選択画面、モード選択画面等を提供する表示部（図示せず）と、該ユーザが入力操作を行うためのボタン等（図示せず）と、を有している。「楽曲選択画面」には、例えばフラッシュメモリ等であるメモリ３０に予め格納されている一又は複数の楽曲データの一覧が表示される。

[0065] 「モード選択画面」には、複数の周波数帯域に対応する名称（ここでは例えば、“ボーカル追従”、“ベース追従”、“周波数帯指定”）が表示される。尚、「ボーカル追従」及び「ベース追従」は、製造者等により予め固定値として周波数帯域が設定されている（所謂、プリセット値）。他方、「周波数帯域指定」は、ユーザが自由に周波数帯域を設定可能である。

[0066] ユーザにより楽曲選択画面に表示された楽曲データの一覧から一の楽曲データが選択されると、メモリ３０に対して、該選択された一の楽曲データを示す信号が送信される。そして、メモリ３０から、振動信号生成装置１０の信号入力部１４に対して、一の楽曲データが送信される。

[0067] 他方、ユーザによりモード選択画面に表示された複数の周波数帯域に対応する名称のうち一の名称が選択されると、該選択された一の名称に対応する周波数帯域（以降、適宜、“振動変換帯域”と称する）を示す信号が、振動信号生成装置１０の振動変化点算出部１１に対して送信される。

[0068] 振動信号生成装置１０において、信号入力部１４は、振動変化点算出部１１に対して、一の楽曲データを送信する。信号入力部１４は、更に、出力端子６０に対して、遅延回路５０を介して一の楽曲データを送信する。

[0069] 一の楽曲データを受信した振動変化点算出部１１は、受信された一の楽曲データ及び振動変化帯域を示す信号に基づいて、振動変化点を算出する。つまり、振動変化点算出部１１は、一の楽曲データに含まれる周波数成分のうち、振動変化帯域内の周波数成分を抽出して、該抽出された周波数成分に係

るＦＦＴパワー等に基づいて振動変化点を算出する。振動変化点算出部１１は、振動信号生成部１２に対して、一の楽曲データ、及び算出された振動変化点を示す信号を送信する。

[0070] 振動信号生成部１２は、受信された一の楽曲データから振動信号を生成する。振動信号生成部１２は、振動信号強弱制御部１３に対して、生成された振動信号及び振動変化点を示す信号を送信する。

[0071] 振動信号強弱制御部１３は、振動変化点を示す信号に基づいて、振動信号に対して所定のマスク処理を施す。そして、振動信号強弱制御部１３は、電気－機械振動変換器４０に対して、該マスク処理が施された振動信号を送信する。

[0072] ここで、出力端子６０から出力される一の楽曲データは、遅延回路５０に起因する期間だけ遅延されるので、一の楽曲データの再生位置と、電気－機械振動変換器４０により発生される振動と、を同期させることができる。

[0073] このため、一の楽曲データに対応する楽曲との調和性を保ちつつ、メリハリのある体感振動をユーザに提供することができる。

[0074] ＜第３実施例＞

第３実施例に係る体感音響システムについて、図１１を参照して説明する。図１１は、第３実施例に係る音響体感システムの構成を示すブロック図である。尚、第１実施例と重複する説明を省略すると共に、図面上における共通箇所には同一符号を付して示し、基本的に異なる点についてのみ説明する。

[0075] 図１１において、体感音響システム３００は、ネットワーク３０４を介して相互に接続された端末装置３０１、サーバ装置３０２及び振動ユニット３０３を備えて構成されている。

[0076] 端末装置３０１のインターフェース部２０は、通信部３１２、ネットワーク３０４及び通信部３２２を介して、サーバ装置３０２のメモリ３０に格納されている一又は複数の楽曲データの一覧を示す楽曲情報を取得する。インターフェース部２０は、ユーザに対して、該取得された楽曲情報を表示する

。

[0077] インターフェース部２０は、楽曲情報により示された楽曲データのうち一の楽曲データを示す入力を受け付けた場合、サーバ装置３０２に対して、一の楽曲データを特定する楽曲特定信号を、通信部３１２、ネットワーク３０４及び通信部３２２を介して送信する。

[0078] サーバ装置３０２の制御部３２１は、端末装置３０１の再生部３１１に対して、受信された楽曲特定信号により特定される一の楽曲データを、通信部３２２、ネットワーク３０４及び通信部３１２を介して送信する。制御部３２１は、更に、振動信号生成装置１０に対して、一の楽曲データを送信する。

[0079] 制御部３２１は、振動ユニット３０３の電気－機械振動変換部４０に対して、振動信号生成装置１０から出力されたマスク処理が施された振動信号を、通信部３２２、ネットワーク３０４及び通信部３３１を介して送信する。

[0080] 本実施例に係る「インターフェース部２０」は、本発明に係る「受付手段」及び「表示手段」の一例である。本実施例に係る「メモリ３０」、「通信部３１２」及び「通信部３２２」は、夫々、本発明に係る「格納手段」、「第１通信手段」及び「第２通信手段」の一例である。

[0081] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う振動信号生成装置及び方法、コンピュータプログラム、並びに体感音響システムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0082] １０…振動信号生成装置、１１…振動変化点算出部、１２…振動信号生成部、１３…振動信号強弱制御部、１４…信号入力部、２０…ユーザインターフェース部、４０…電気－機械振動変換器、１００、２００、３００…体感音響システム

請求の範囲

[請求項1] 可聴帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成手段と、

（ｉ）前記音響信号の時間変動が所定条件を満たす時間軸上の点である振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正手段と、

を備えることを特徴とする振動信号生成装置。

[請求項2] 前記補正手段は、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅を減衰させることによって、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正することを特徴とする請求項１に記載の振動信号生成装置。

[請求項3] 前記補正手段は、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅を増幅させることによって、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正することを特徴とする請求項１に記載の振動信号生成装置。

[請求項4] 可聴帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成工程と、

（ｉ）前記音響信号の時間変動が所定条件を満たす時間軸上の点である振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正工程と、

を備えることを特徴とする振動信号生成方法。

[請求項5] コンピュータを、

可聴帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成手段と、

（ｉ）前記音響信号の時間変動が所定条件を満たす時間軸上の点である振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正手段と、

として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

[請求項6] 請求項５に記載のコンピュータプログラムを格納することを特徴とする記録媒体。

[請求項7] ネットワークを介して相互に接続された端末装置、サーバ装置及び電気ー機械振動変換装置を備えてなる体感音響システムであって、

前記サーバ装置は、複数の楽曲データ、及び前記複数の楽曲データの一覧を示す楽曲情報を格納する格納手段を有し、

前記端末装置は、

ユーザの入力を受付可能な受付手段と、

前記ネットワークを介して前記楽曲情報を取得して、前記ユーザに対して表示する表示手段と、

前記受付手段により受け付けられた前記ユーザの入力に応じて、前記楽曲情報により示される複数の楽曲データのうちーの楽曲データを特定する信号である楽曲特定信号を、前記ネットワークを介して、前記サーバ装置に送信する第１通信手段と、

を有し、

前記サーバ装置は、

前記楽曲特定信号により特定されるーの楽曲データに対応し、可聴

帯域内の周波数成分を含んでなる音響信号から、前記可聴帯域よりも狭い周波数帯域である振動周波数帯域内の周波数成分からなる信号である振動信号を生成する振動信号生成手段と、

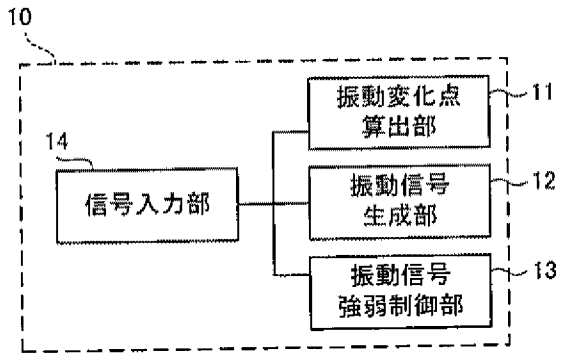
（ｉ）前記音響信号の時間変動が所定条件を満たす時間軸上の点である振動変化点を算出し、（ｉｉ）前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直前の振動信号の振幅が、前記生成された振動信号のうち、前記振動変化点の直後の振動信号の振幅よりも小さくなるように、前記生成された振動信号を補正する補正手段と、

前記補正された振動信号を、前記ネットワークを介して、前記電気－機械振動変換装置に送信する第２通信手段と、

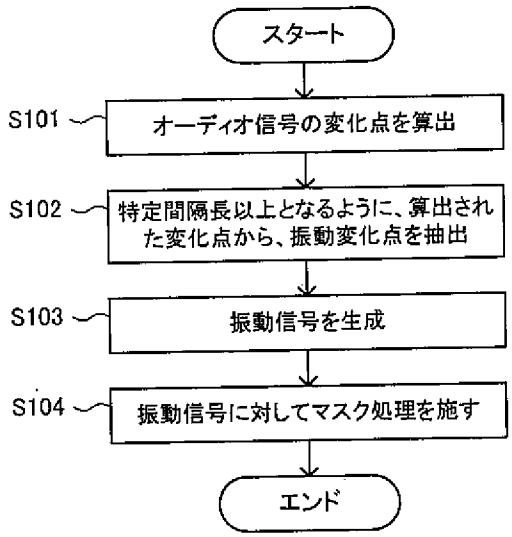
を更に有する

ことを特徴とする体感音響システム。

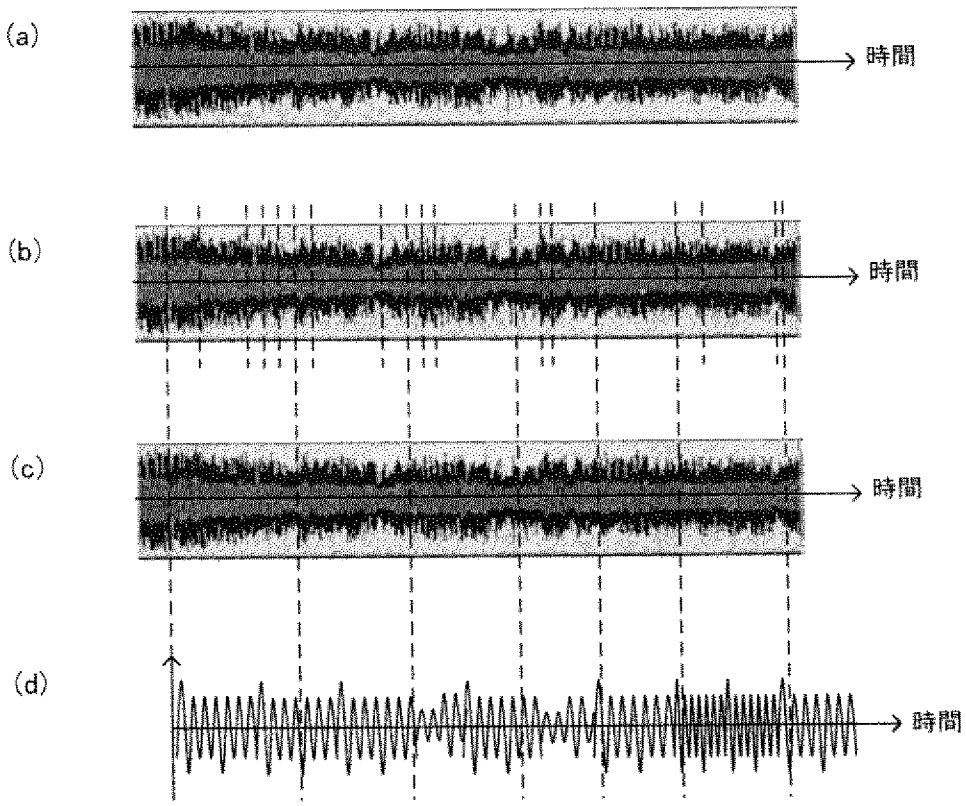
[図1]


10
振動変化点
算出部
11
14
信号入力部
振動信号
生成部
12
振動信号
強弱制御部
13

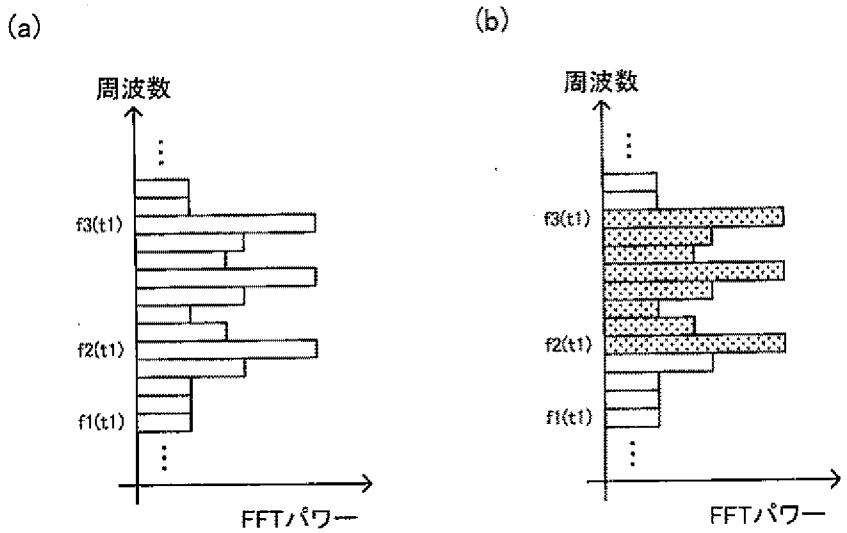
[図2]


スタート
S101
オーディオ信号の変化点を算出
S102
特定間隔長以上となるように、算出された変化点から、振動変化点を抽出
S103
振動信号を生成
S104
振動信号に対してマスク処理を施す
エンド

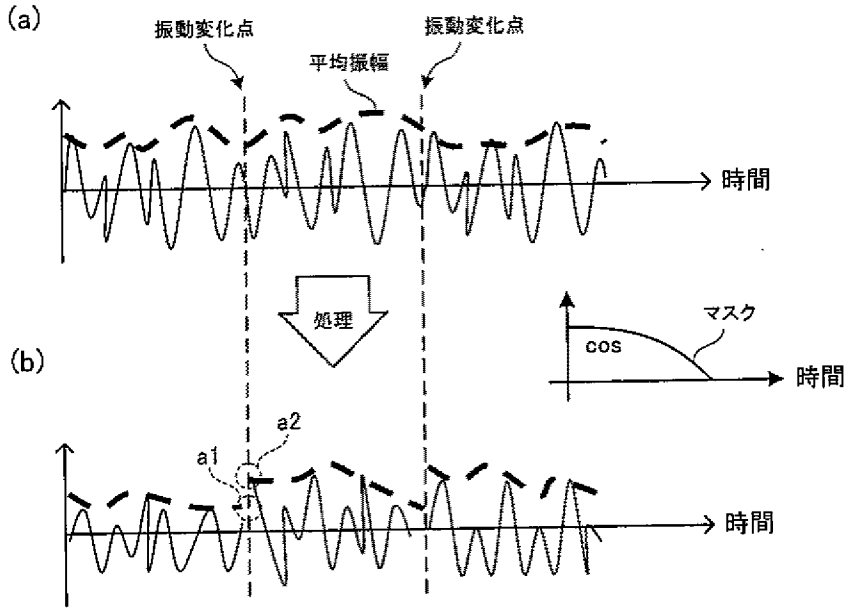
[図3]


(a)
時間
(b)
時間
(c)
時間
(d)
時間

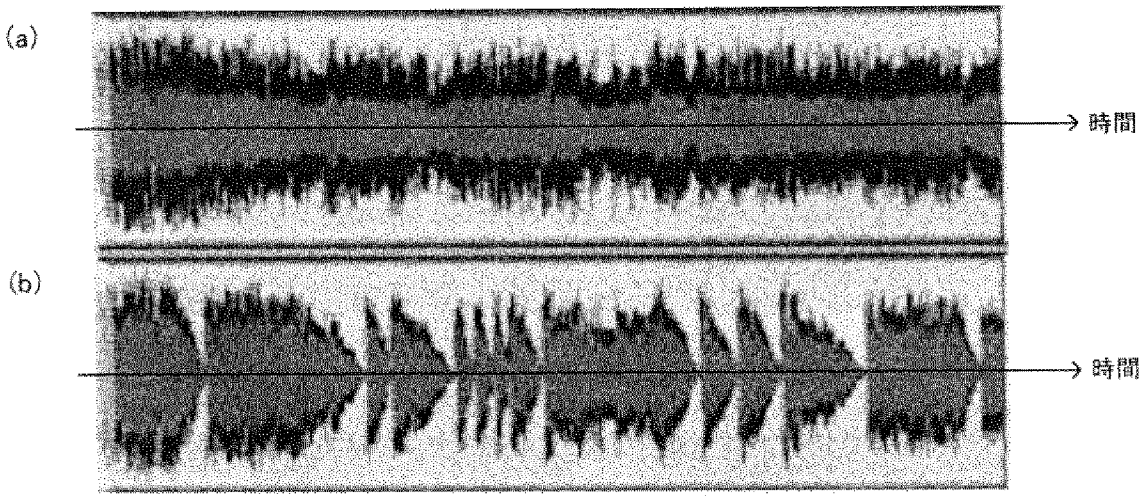
[図4]


(a)
周波数
f3(t1)
f2(t1)
f1(t1)
FFTパワー
(b)
周波数
f3(t1)
f2(t1)
f1(t1)
FFTパワー

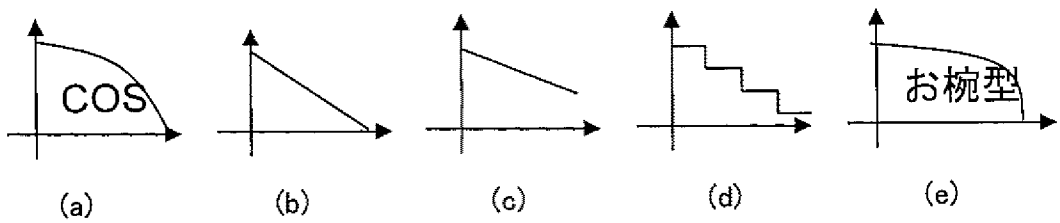
[図5]


(a)
振動変化点
平均振幅
振動変化点
時間
処理
(b)
マスク
cos
時間
a2
a1
時間

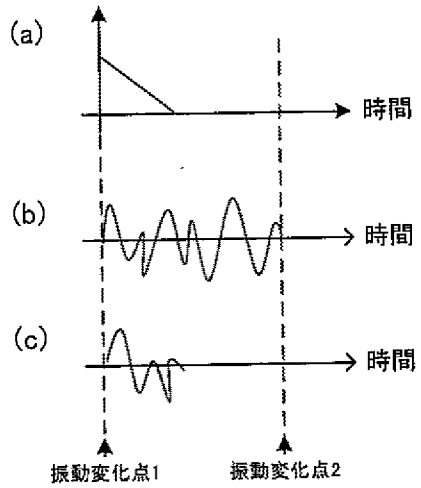
[図6]


(a)
時間
(b)
時間

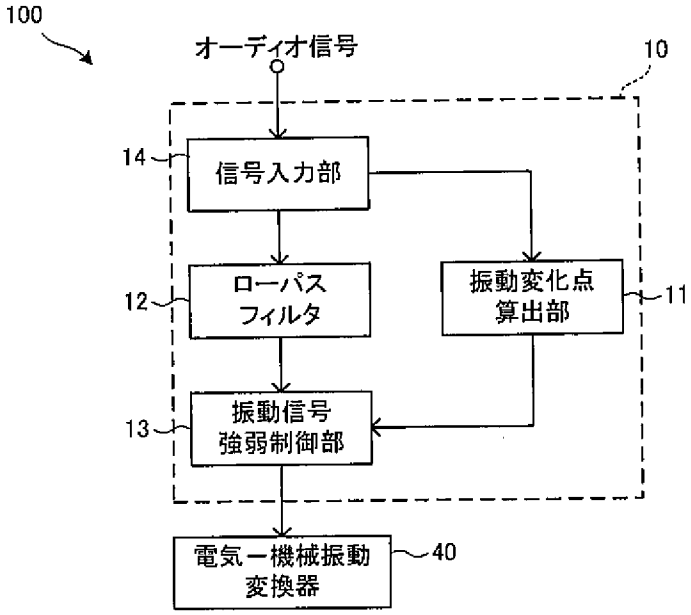
[図7]


COS
お椀型
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)

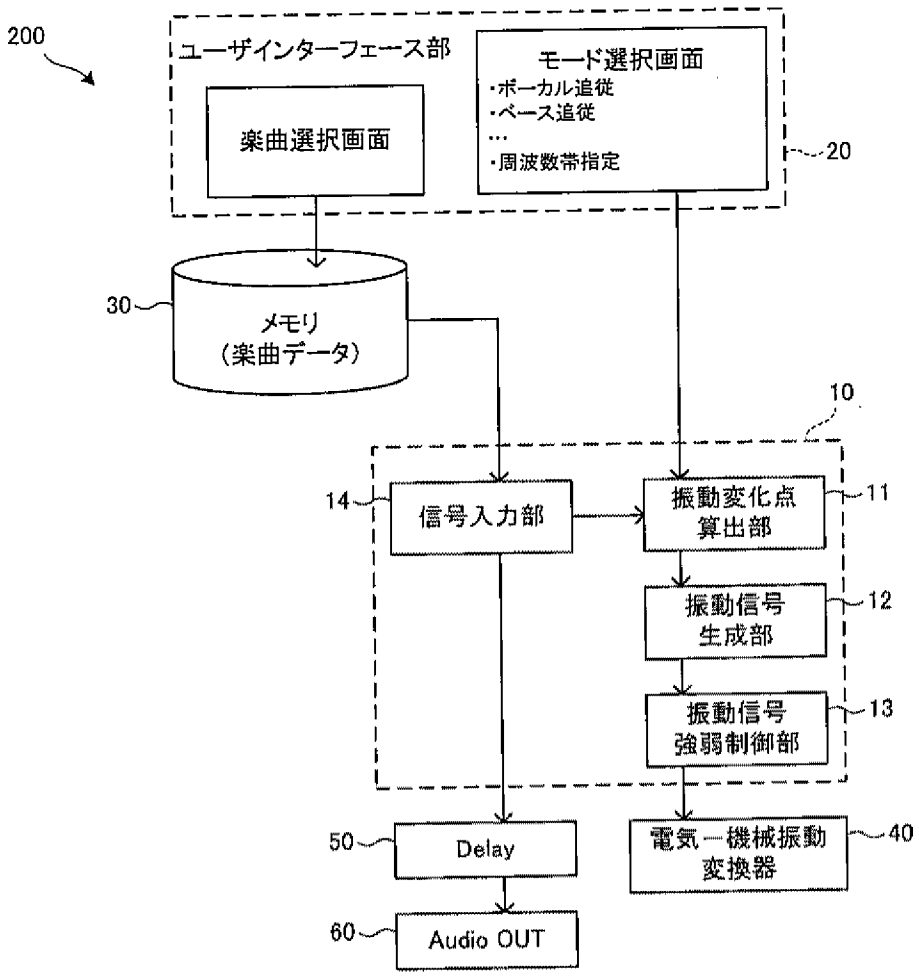
[図8]


(a)
時間
(b)
時間
(c)
時間
振動変化点1
振動変化点2

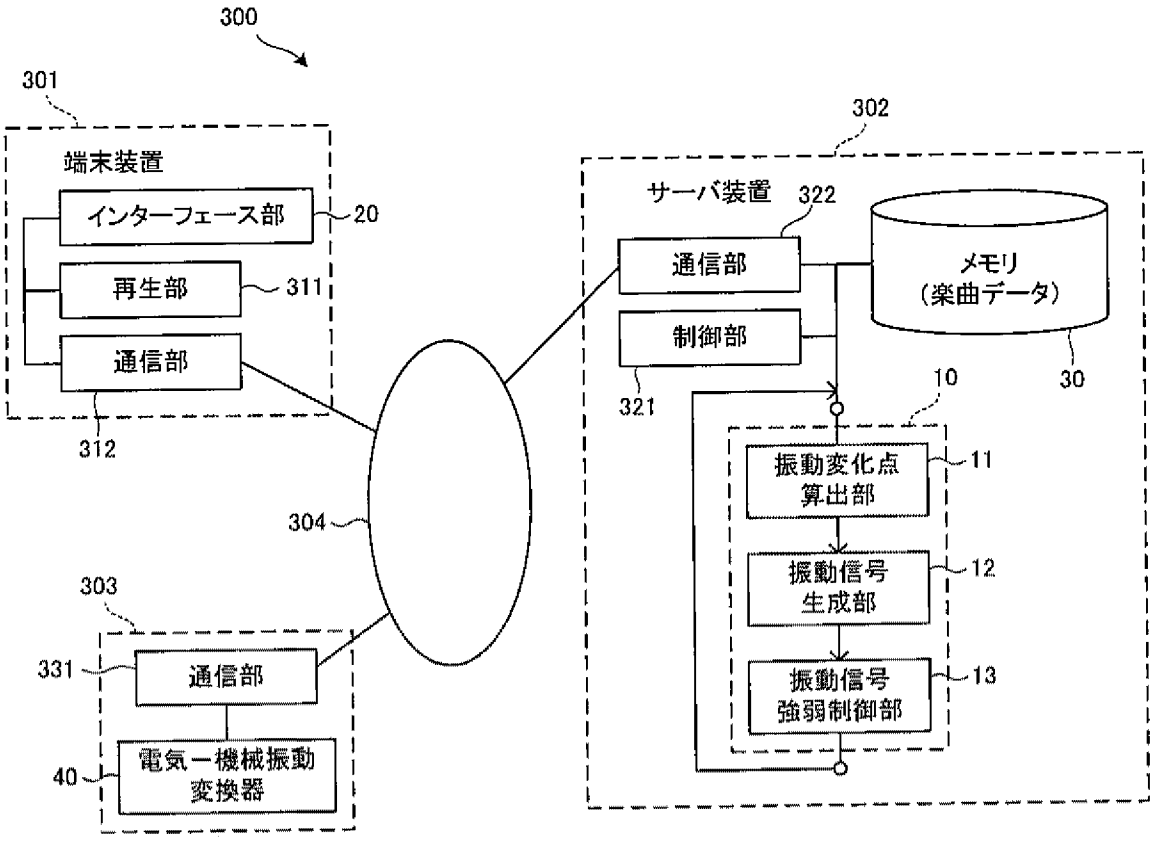
[図9]


100
オーディオ信号
10
14
信号入力部
12
ローパス
フィルタ
振動変化点
算出部
11
13
振動信号
強弱制御部
電気ー機械振動
変換器
40

[図10]


200
ユーザインターフェース部
楽曲選択画面
モード選択画面
・ボーカル追従
・ベース追従
…
・周波数帯指定
20
30
メモリ
（楽曲データ）
10
14
信号入力部
振動変化点
算出部
11
振動信号
生成部
12
振動信号
強弱制御部
13
50
Delay
60
Audio OUT
電気－機械振動
変換器
40

[図11]


300
301
端末装置
インターフェース部
20
再生部
311
通信部
312
304
303
331
通信部
40
電気－機械振動
変換器
302
サーバ装置
322
通信部
制御部
321
メモリ
（楽曲データ）
30
10
振動変化点
算出部
11
振動信号
生成部
12
振動信号
強弱制御部
13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/055942

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R3/00(2006.01)i, *H04R1/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04R3/00, H04R1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-064895 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 28 February 2002 (28.02.2002), paragraphs [0006] to [0029]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-7
A	JP 2009-094561 A (Panasonic Corp.), 30 April 2009 (30.04.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 May, 2011 (31.05.11)	07 June, 2011 (07.06.11)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japanese Patent Office	
Facsimile No.	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５５９４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04R3/00(2006.01)i, H04R1/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04R3/00, H04R1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2002-064895 A（日本電信電話株式会社）2002.02.28, 【０００６】－【００２９】及び第１－８図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2009-094561 A（パナソニック株式会社）2009.04.30, 全文及び全図面（ファミリーなし）	1-7

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ３１．０５．２０１１	国際調査報告の発送日 ０７．０６．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｚ　３６５４ 境　周一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９１