(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
2017 年 6 月 8 日(08.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/094429 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 3/00 (2006.01) *H04R 3/04* (2006.01)
H04N 5/60 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082573

(22) 国際出願日: 2016 年 11 月 2 日(02.11.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-236148 2015 年 12 月 2 日(02.12.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社ソシオネクスト(SOCIONEXT INC.) [JP/JP]; 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目１０番２３ Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 宮阪 修二(MIYASAKA, Shuji).

(74) 代理人: 吉川 修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目３番１０号タナカ・イトーピア新大阪ビル６階 新居国際特許事務所内 Osaka (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

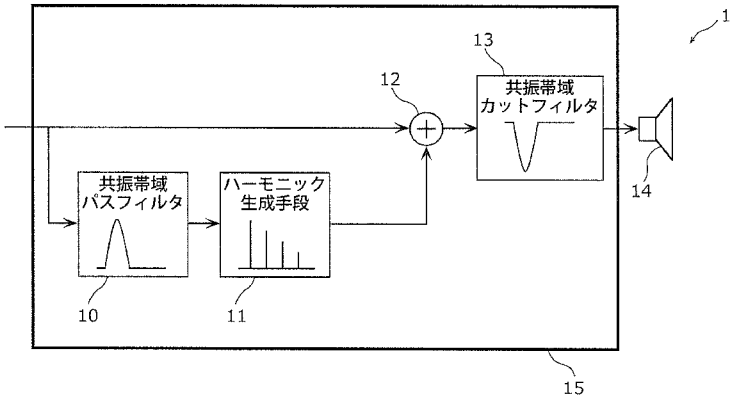
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: SIGNAL PROCESSING DEVICE AND SIGNAL PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称 : 信号処理装置および信号処理方法

[図1]



10 Resonant band-pass filter
11 Harmonic generating means
13 Resonant band-cut filter

(57) **Abstract**: This signal processing device (1) is provided with: a resonant band-pass filter (10) which extracts from an input signal a frequency component that causes a casing (15) to resonate; a harmonic generating means (21) for generating a harmonic signal with respect to an output signal from the resonant band-pass filter (10); an adding means (22) for adding together an output signal from the harmonic generating means (21) and at least some frequency components of the input signal; and a resonant band-cut filter (13) which removes from an output signal from the adding means (22) the frequency component that causes the casing (15) to resonate.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/094429 A1

信号処理装置（１）は、入力信号から筐体（１５）の共振の原因となる周波数成分を抽出する共振帯域パスフィルタ（１０）と、共振帯域パスフィルタ（１０）の出力信号に対するハーモニック信号を生成するハーモニック生成手段（２１）と、ハーモニック生成手段（２１）の出力信号と入力信号の少なくとも一部の周波数成分とを加算する加算手段（２２）と、加算手段（２２）の出力信号から筐体（１５）の共振の原因となる周波数成分を除去する共振帯域カットフィルタ（１３）とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 信号処理装置および信号処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、信号処理装置および信号処理方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、収録技術や放送技術の進歩によって、放送コンテンツの品質が向上し、とりわけ音声信号にリッチな重低音成分が含まれるようになっている。一方、その受信機であるテレビは、薄型化、フラット化など、デザイン性重視の筐体と、コストダウンの要請から、当該重低音成分による筐体の共振（所謂ビビリ）が発生しやすくなっている。

[0003] このような課題を解消するために、入力の音声信号から筐体のビビリの要因になる周波数成分を除去する技術が開発されている（例えば、特許文献１）。

[0004] 特許文献１にかかる技術では、信号処理装置の筐体のビビリの原因となる周波数成分が大きい場合は、バンドカットフィルタでの減衰の深さを大きくし、筐体のビビリの原因となる周波数成分が小さい場合は、バンドカットフィルタでの減衰の深さを小さくしている。これによって、入力の音声信号が引き起こす筐体の共振を低減し、入力の音声信号の音色を損なわないようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０００－７８４９７号公報

特許文献2：特開２００４－１０１７９７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、上記特許文献１に記載の技術は、入力の音声信号において、筐体の共振を引き起こす周波数成分が急峻に変動した場合、筐体の共振を

引き起こす周波数成分の検出またはバンドカットフィルタの特性の修正等が間に合わず、ビビリの現象が発生したり、バンドカットフィルタの特性の修正を急峻に行うことによる音色の違和感が生じたりするという課題がある。

[0007] 本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、入力された音声信号が引き起こす筐体の共振を低減し、かつ、入力された音声信号の音色が損なわれるのを抑制することができる信号処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を解決するため、本発明の一態様にかかる信号処理装置は、スピーカと当該スピーカが取り付けられた筐体とを備えた信号処理装置であって、入力信号から前記筐体の共振の原因となる周波数成分を抽出する共振帯域パスフィルタと、前記共振帯域パスフィルタの出力信号に対するハーモニック信号を生成するハーモニック生成手段と、前記ハーモニック生成手段の出力信号と前記入力信号の少なくとも一部の周波数成分とを加算する加算手段と、前記加算手段の出力信号から、前記筐体の共振の原因となる周波数成分を除去する共振帯域カットフィルタとを備える。

[0009] また、上記の課題を解決するため、本発明の一態様にかかる信号処理方法は、スピーカと当該スピーカが取り付けられた筐体とを備えた信号処理装置における信号処理方法であって、共振帯域パスフィルタにより、入力信号から前記筐体の共振の原因となる周波数成分を抽出するステップと、ハーモニック生成手段により、前記共振帯域パスフィルタの出力信号に対するハーモニック信号を生成するステップと、加算手段により、前記ハーモニック生成手段の出力信号と前記入力信号の少なくとも一部の周波数成分とを加算するステップと、共振帯域カットフィルタにより、前記加算手段の出力信号から前記筐体の共振の原因となる周波数成分を除去するステップとを含む。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、入力された音声信号が引き起こす筐体の共振を低減し、かつ、入力された音声信号の音色が損なわれるのを抑制することができる信

号処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本実施の形態１における信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図２は、本実施の形態１におけるデジタルテレビの外観図である。

[図3]図３は、種々の共振周波数に対応するための信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[図4]図４は、種々の共振感度に対応するための信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[図5]図５は、本実施の形態１におけるデジタルテレビのブロック図である。

[図6]図６は、本実施の形態１における信号処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図7]図７は、従来技術にかかる信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[図8]図８は、ミッシングファンダメンタル現象を利用した信号処理装置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

[0012] （本発明の前提となる知識）

まず、課題および本実施の形態にかかる信号処理装置の前提となる知識を図７および図８を用いて説明する。図７は、従来技術にかかる信号処理装置１００ａの構成を示すブロック図である。図８は、ミッシングファンダメンタル現象を利用した信号処理装置１００ｂの構成を示すブロック図である。

[0013] 図７に示す信号処理装置１００ａは、入力信号から筐体１０１のビビリの原因となる周波数成分を抽出するバンドパスフィルタ１４０と、入力信号から筐体１０１の共振の原因となる周波数成分を減衰させる可変バンドカットフィルタ１４３と、バンドパスフィルタ１４０の出力信号の振幅レベルを検出する検出手段１４１と、検出手段１４１の検出値に応じて可変バンドカットフィルタ１４３のゲイン（減衰の深さ）を決定する制御手段１４２とを備

えている。

[0014] 従来の技術では、このような構成によって、筐体１０１のビビリの原因となる周波数成分が大きい場合は、可変バンドカットフィルタ１４３での減衰の深さを大きくし、筐体１０１のビビリの原因となる周波数成分が小さい場合は、可変バンドカットフィルタ１４３での減衰の深さを小さくする。そうすることによって、入力の音声信号が引き起こす筐体１０１の共振を低減し、しかも入力の音声信号の音色をできるだけ損なわないようにしている。

[0015] また、図８に示した技術は、ミッシングファンダメンタル現象という聴覚心理現象を利用したものである。ミッシングファンダメンタル現象は、基音（例えば５０Ｈｚの音）が欠落しても、そのハーモニック（倍音成分）が存在している場合（基音が５０Ｈｚの場合には、１００Ｈｚ、１５０Ｈｚ、２００Ｈｚ、２５０Ｈｚ、・・・という倍音が存在している場合）、欠落している基音が聴感上聞える、という現象である。なお、本願では、２倍音を１次のハーモニック、３倍音を２次のハーモニック、（Ｎ＋１）倍音をＮ次のハーモニックということとする。

[0016] 図８に示した信号処理装置１００ｂは、入力信号から基音の周波数成分を抽出するバンドパスフィルタ１５０と、バンドパスフィルタ１５０の出力信号に対するハーモニック信号を生成するハーモニック生成手段１５１と、ハーモニック生成手段１５１の出力信号と入力信号の少なくとも一部の周波数成分とを加算する加算手段１５２と、加算手段１５２の出力信号を出音するスピーカ１５３とを備えている。このような構成によって、図８に示した信号処理装置１００ｂでは、基音となる低い周波数成分が入力信号に加算されスピーカ１５３によって出音されるので、仮にスピーカ１５３が基音となる周波数成分を再生できないスピーカであったとしても、リスナーには基音成分が聞こえることになる。したがって、図８に示した信号処理装置１００ｂでは、安価なスピーカでも良好な音質を維持することができる（特許文献２参照）。本発明にかかる信号処理装置は、この知識を前提として構成されている。

[0017] 以下、上述の課題を解決し、入力された音声信号が引き起こす筐体の共振を低減し、かつ、入力された音声信号の音色が損なわれるのを抑制することができる信号処理装置について、以下の実施の形態を例として説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0018] （実施の形態１）

実施の形態１における信号処理装置について、図面を参照しながら説明する。

[0019] 図１は、本実施の形態における信号処理装置１の構成を示す図である。図２は、本実施の形態１におけるデジタルテレビの外観図である。

[0020] 本実施の形態にかかる信号処理装置１は、スピーカ１４と当該スピーカ１４が取り付けられた筐体１５とを備えた信号処理装置である。信号処理装置１は、入力の音声信号が引き起こす筐体１５の共振を低減し、かつ、入力の音声信号の音色が損なわれるのを抑制することができる。

[0021] 図１において、信号処理装置１は、入力信号から筐体１５の共振の原因となる周波数成分を抽出する共振帯域パスフィルタ１０と、共振帯域パスフィルタ１０の出力信号に対するハーモニック信号を生成するハーモニック生成手段１１と、ハーモニック生成手段１１の出力信号と入力信号の少なくとも一部の周波数成分とを加算する加算手段１２と、加算手段１２の出力信号から共振の原因となる周波数成分を除去する共振帯域カットフィルタ１３と、筐体１５に取り付けられたスピーカ１４とを備えている。

[0022] 図１に示す信号処理装置１は、例えば図２に外観を示すデジタルテレビ１６の筐体１５の内部に設置されている。

[0023] 図２において、デジタルテレビ１６は、スピーカ１４、ディスプレイ１７

等をその筐体１５に備えている。図２におけるスピーカ１４は、図１におけるスピーカ１４と同一である。また、図２における筐体１５は、図１における筐体１５と同一である。

[0024] 以上のように構成された信号処理装置１の動作について、以下説明する。

[0025] まず、共振帯域パスフィルタ１０で、入力信号から筐体１５の共振の原因となる周波数成分を抽出する。例えば、５０Ｈｚ近傍の周波数成分が筐体１５の共振の原因となる周波数である場合、共振帯域パスフィルタ１０は、５０Ｈｚを含む周波数成分を取り出すバンドパスフィルタである。なお、共振帯域パスフィルタ１０は、５０Ｈｚ含むローパスフィルタであってもよい。

[0026] 次に、ハーモニック生成手段１１で、共振帯域パスフィルタ１０の出力信号に対するハーモニック信号を生成する。ハーモニック信号を生成する手段はどのようなものであってもよいが、例えば、前述の特許文献２に示された手段であってもよい。

[0027] 次に、加算手段１２で、ハーモニック生成手段１１の出力信号と入力信号とを加算する。ここで、ハーモニック生成手段１１の出力信号と加算される入力信号は、少なくとも一部の周波数成分を含む入力信号であってもよい。例えば、入力信号は、音質を調整するために周波数成分の加工が行われていてもよい。

[0028] 次に、共振帯域カットフィルタ１３で、加算手段１２の出力信号から共振の原因となる周波数成分を除去する。本実施の形態にかかる信号処理装置１では、５０Ｈｚ近傍の周波数成分が筐体１５の共振の原因となる周波数であるとしているので、共振帯域カットフィルタ１３は、５０Ｈｚを含む周波数帯域を減衰させるものである。なお、ハーモニック生成手段１１によってハーモニック成分が生成されていることで音色は維持できているので、共振帯域カットフィルタ１３は、５０Ｈｚを含む範囲の周波数成分を減衰させるものであってもよい。そうすることで筐体１５のビビリを確実に抑え込むことができる。

[0029] 最後に、スピーカ１４で、共振帯域カットフィルタ１３の出力信号を出音

する。当該スピーカは筐体１５に取り付けられているが、筐体１５の共振をもたらす周波数成分は除去されている。

[0030] 以上のように、本実施の形態にかかる信号処理装置１によれば、入力信号から筐体１５の共振の原因となる周波数成分を抽出する共振帯域パスフィルタ１０と、共振帯域パスフィルタ１０の出力信号に対するハーモニック信号を生成するハーモニック生成手段１１と、ハーモニック生成手段１１の出力信号と入力信号の少なくとも一部の周波数成分とを加算する加算手段１２と、加算手段１２の出力信号から共振の原因となる周波数成分を除去する共振帯域カットフィルタ１３とを備える。これにより、筐体１５の共振を抑えることができる。しかも、筐体１５の共振を抑えるために減衰させた周波数成分を、ミッシングファンダメンタルの聴覚心理現象によって聴感的に補うことができる。

[0031] なお、本実施の形態にかかる信号処理装置１では、筐体１５の共振を引き起こす周波数成分を５０Ｈｚとしているが、この値は機器ごとに異なる。例えば、筐体１５の共振を引き起こす周波数成分が１００Ｈｚである場合、３倍音（２次）のハーモニックがすでに３００Ｈｚであるので、あまり高次のハーモニックを生成するとむしろ耳障りな異音となって出音されてしまう。一方、筐体１５の共振を引き起こす周波数成分が５０Ｈｚの場合は、５倍音まで生成しても５倍音のハーモニックは２５０Ｈｚであるので、耳障りな異音となる可能性は少ない。このように、筐体１５の共振を引き起こす周波数成分の高低によって何次のハーモニックまで生成するべきか、が異なってくる。

[0032] 以下に、筐体１５の共振を引き起こす周波数成分の高低によって何次のハーモニックまで生成するべきかを調整するための、信号処理装置２の構成について説明する。図３は、種々の共振周波数に対応するための信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[0033] 図３に示すように、信号処理装置２は、共振帯域パスフィルタ１０と、ハーモニック生成手段２１と、加算手段２２と、共振帯域カットフィルタ２３

と、スピーカ２４と、設定手段２５と、ハーモニック調整手段２６とを備えている。

[0034] 信号処理装置２が図１に示した信号処理装置１と異なる点は、信号処理装置２が、筐体１５の特徴に関する情報を設定する設定手段２５と、設定手段２５に設定された情報に応じてハーモニック生成手段２１からの出力信号を調整するハーモニック調整手段２６とを備えている点である。設定手段２５は、筐体１５の特徴に関する情報として、筐体１５の共振の原因となる周波数成分を示す情報（周波数Ｆ）を設定する。

[0035] この構成によって、設定手段２５に筐体１５の共振の原因となる周波数Ｆが設定された場合、ハーモニック調整手段２６は、周波数Ｆが、予め定められた値（Ｐ）より低い場合、ハーモニック生成手段２１が生成するＮ次のハーモニックを含む信号を加算手段２２に送出するように調整する。また、周波数Ｆが予め定められた値（Ｐ）以上の場合、ハーモニック生成手段２１が生成するＮ次より少ないＭ次のハーモニックを含む信号を加算手段２２に送出するよう調整する。

[0036] ここで、上述したＦ、Ｐ、Ｎの関係は、以下のように決定される。ハーモニック成分は、あまり高い周波数成分にまで達すると耳障りな音になるという傾向にある。例えば、４００Ｈｚより上の周波数帯域にまでハーモニック成分が存在してしまうとハーモニック成分が耳障りな音になるとする。また、あまり高次のハーモニック成分が存在すると、これも耳障りな音になる。例えば、３次のハーモニック成分（４倍音）まで存在すればミッシングファンダメンタル現象により十分に基音が知覚されるので、それ以上の高次のハーモニック成分は不要であるとする。この場合、Ｎは３であり、Ｐは１００となる。すなわち、周波数Ｆが１００Ｈｚ以上の場合、３次のハーモニック成分は４００Ｈｚ以上となり、耳障りな音が近くされる周波数となる。逆に、周波数Ｆが１００Ｈｚより小さい場合は、３次のハーモニック成分が４００Ｈｚより小さくなるので、３次のハーモニック成分まで生成しても耳障りな音とはならない。したがって、周波数ＦがＰより小さい場合はＮ次のハー

モニック成分を生成し、周波数ＦがＰ以上の場合はＮより小さい次数（Ｍ次）のハーモニック成分を生成する。なお、上述したＦ、Ｐ、Ｎ、Ｍの値は、一例である。

[0037] そうすることによって、ハーモニック成分が最終的な音色に悪い影響を与えないように制御することができる。なお、上述した次数（Ｍ次）は０であってもよい。

[0038] また、筐体１５の共振を引き起こす感度（共振の感度）も機器ごとに異なる。ここで、感度とは、どの程度敏感に共振が発生するかどうか、という意味であり、予め定められた値より大きい場合に「感度が高い（簡単に筐体１５にビビリが生じる状態）」、予め定められた値以下の場合に「感度が低い」ということとする。

[0039] 以下に、筐体１５の共振の感度を調整するための、信号処理装置３の構成について説明する。図４は、種々の共振の感度に対応するための信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[0040] 図４に示すように、信号処理装置３は、共振帯域パスフィルタ１０と、ハーモニック生成手段３１と、加算手段３２と、共振帯域カットフィルタ３３と、スピーカ３４と、設定手段３５と、ハーモニック調整手段３６と、フィルタ調整手段３７とを備えている。

[0041] 信号処理装置３が図１に示した信号処理装置１と異なる点は、信号処理装置３では、筐体１５の特徴に関する情報を設定する設定手段３５と、設定手段３５に設定された情報に応じてハーモニック生成手段３１からの出力信号を調整するハーモニック調整手段３６と、設定手段３５に設定された情報に応じて共振帯域カットフィルタ３３のゲイン（カット（減衰）の深さ）を調整するフィルタ調整手段３７とを備えている点である。設定手段３５は、筐体１５の特徴に関する情報として、筐体１５の共振の感度を示す情報を設定する。

[0042] このような構成によって、ハーモニック調整手段３６は、設定手段３５に設定された感度を示す情報（Ｓ）が、予め定められた値（例えば、以下に示

すＸの逆数）より大きい場合（簡単に筐体１５にビビリが生じる場合）、ハーモニック生成手段３１の出力信号をＡ倍に増幅して加算手段３２に送出する。また、設定手段３５に設定された感度を示す情報（Ｓ）が、予め定められた値以下の場合は、ハーモニック生成手段３１の出力信号をＡより小さいＢ倍に増幅して加算手段３２に送出する。なお、ＡおよびＢは、Ａ＞Ｂを満たす値である。このとき、ＡおよびＢを１より大きく設定してもよい。

[0043] また、設定手段３５に設定された感度を示す情報（Ｓ）が予め定められた値より大きい場合（簡単に筐体１５にビビリが生じる場合）、共振帯域カットフィルタ３３のゲインが－Ｇとなるように（カットが深くなるように）設定する。また、設定手段３５に設定された感度を示す情報（Ｓ）が予め定められた値以下の場合、共振帯域カットフィルタ３３のゲインが－Ｇより大きい－Ｈとなるように（カットが浅くなるように）設定する。そうすることで、筐体１５が簡単にビビリを生じるような場合でも確実にビビリを抑制でき、ビビリによって生じた周波数帯域のロスも、ハーモニックを強くすることによって補うことができる。また、筐体１５がビビリを生じ難い場合は、ハーモニックを弱くすることによってより原音に近い音色を出音できる。

[0044] ここで、上述したＳは、以下のようなものである。振幅が徐々に大きくなる信号を出音し筐体がビビリを生じ始めるときの振幅値をＸとした場合、Ｘが大きい場合には当該筐体はビビリを生じ難く、Ｘが小さい場合には当該筐体はビビリを生じ易いということになる。Ｓは大きい程ビビリを生じ易いという定義なので、ＳはＸの逆数など、Ｘの増加に従って減少する指数である。また、上述した－Ｇ、－Ｈは、フィルタのゲインをデシベル換算した値である。例えば、－Ｇは－１８ｄＢなどであり、－Ｈは－６ｄＢなどである。なお、上述したＨ、Ｇの値は一例である。

[0045] 上述した信号処理装置は、それぞれの手段、フィルタのすべて、もしくは一部をハードウェアで実現しても構わないし、ソフトウェアで実現してもよい。

[0046] 図５は、本実施の形態におけるデジタルテレビのブロック図であり、上述

した信号処理装置をソフトウェアで実現するデジタルテレビ１６の構成を示している。

[0047] 図５において、デジタルテレビ１６は、スピーカ１４と、ディスプレイ１７と、システムＬＳＩ（Ｌａｒｇｅ Ｓｃａｌｅ Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｏｎ：大規模集積回路）７１と、アンテナ７２と、キーボード７３とを備えている。システムＬＳＩ７１は、チューナ７１１と、ＡＶデコーダ７１２と、メモリ７１３と、ＣＰＵ７１４と、インタフェース（Ｉ／Ｆ）７１５と、オーディオ出力手段７１６と、ビデオ出力手段７１７を備えている。

[0048] なお、デジタルテレビ１６は、上記のうち、スピーカ１４と、ディスプレイ１７と、システムＬＳＩ７１のみを備えるものであってもよい。その場合、デジタルテレビ１６はケーブル等によりアンテナ７２またはキーボード７３と接続するように構成することができる。

[0049] アンテナ７２は、デジタルテレビ１６の放送信号を受信してシステムＬＳＩ７１に送る。システムＬＳＩ７１は、アンテナ７２から送られた放送信号を復調してオーディオ信号およびビデオ信号を出力する。スピーカ１４は、システムＬＳＩ７１から送られたオーディオ信号を音にして出力する。ディスプレイ１７は、システムＬＳＩ７１から送られたビデオ信号を映像にして出力する。

[0050] システムＬＳＩ７１の内部では、チューナ７１１で放送信号が所望のチャンネルのデジタル信号に変換されてＡＶデコーダ７１２に送られる。ＡＶデコーダ７１２では、チューナ７１１から送られたデジタル信号がデコードされてオーディオ信号とビデオ信号とが生成される。メモリ７１３には、ＣＰＵ７１４で実行されたときに上述した信号処理装置の機能を実現するプログラムが格納されている。ＣＰＵ７１４が当該プログラムをメモリ７１３から読み出して実行すると、ＡＶデコーダ７１２で生成されたオーディオ信号が信号処理されてオーディオ出力手段７１６に送られる。オーディオ出力手段７１６は、オーディオ信号を出力する。ＡＶデコーダ７１２で生成されたビデオ信号は、ビデオ出力手段７１７に送られる。ビデオ出力手段７１７は、

ビデオ信号を出力する。

[0051] システムＬＳＩ７１は、さらに、インタフェース７１５を備え、外部からの入力手段、たとえば、キーボード７３等を接続することができる。インタフェース７１５は、デジタルテレビ１６の筐体１５の共振を引き起こす周波数成分や筐体１５の共振の感度を示す情報等を、キーボード７３等を用いてシステムＬＳＩ７１内部に設定するために用いられる。

[0052] 次に、信号処理装置１における信号処理方法について説明する。図６は、本実施の形態における信号処理装置１の動作を示すフローチャートである。

[0053] 図６に示すように、本実施の形態における信号処理装置１では、まず、信号処理装置１に、オーディオ信号が入力される（ステップＳ８１）。次に、共振帯域パスフィルタ１０によって、ステップＳ８１で入力されたオーディオ信号に含まれる筐体１５の共振周波数成分が抽出される（ステップＳ８２）。次に、ハーモニック生成手段１１によってステップＳ８２で抽出された筐体１５の共振周波数成分に対するハーモニック信号が生成される（ステップＳ８３）。次に、加算手段１２によって、ステップＳ８３で生成されたハーモニック信号とステップＳ８１で信号処理装置１に入力されたオーディオ信号とが加算される（ステップＳ８４）。次に、共振帯域カットフィルタ１３によって、ステップＳ８４で加算された信号から共振の原因となる周波数成分が除去される（ステップＳ８５）。以上のような信号処理方法により、信号処理装置１において、筐体１５の共振を抑え、かつ、筐体１５の共振を抑えるために減衰させた周波数成分を、ミッシングファンダメンタルの聴覚心理現象によって聴感的に補うことができる。

[0054] なお、信号処理装置２および信号処理装置３についても、信号処理装置１と同様の動作を行うため、ここでは説明を省略する。

[0055] このように、本実施の形態にかかる信号処理装置によると、入力の音声信号が引き起こす筐体の共振を低減し、かつ、入力の音声信号の音色が損なわれるのを抑制することができる。

[0056] 以上、一つまたは複数の態様に係る信号処理装置について、実施の形態に

基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明にかかる信号処理装置は、テレビ、カーオーディオ、スマートホン、タブレットなどのポータブル機器に応用できる。

符号の説明

[0058] １、２、３、１００ａ、１００ｂ　信号処理装置

１０　共振帯域パスフィルタ

１１、２１、３１、１５１　ハーモニック生成手段

１２、２２、３２、１５２　加算手段

１３、２３、３３　共振帯域カットフィルタ

１４、２４、３４、１４４、１５３　スピーカ

１５、１０１　筐体

１６　デジタルテレビ

１７　ディスプレイ

２５、３５　設定手段

２６、３６　ハーモニック調整手段

３７　フィルタ調整手段

７１　システムＬＳＩ

７２　アンテナ

７３　キーボード

１４０、１５０　バンドパスフィルタ

１４１　検出手段

１４２　制御手段

１４３　可変バンドカットフィルタ

７１１　チューナ

７１２　ＡＶデコーダ

７１３　メモリ

７１４　ＣＰＵ

７１５　インタフェース

７１６　オーディオ出力手段

７１７　ビデオ出力手段

請求の範囲

[請求項1] スピーカと当該スピーカが取り付けられた筐体とを備えた信号処理装置であって、

入力信号から前記筐体の共振の原因となる周波数成分を抽出する共振帯域パスフィルタと、

前記共振帯域パスフィルタの出力信号に対するハーモニック信号を生成するハーモニック生成手段と、

前記ハーモニック生成手段の出力信号と前記入力信号の少なくとも一部の周波数成分とを加算する加算手段と、

前記加算手段の出力信号から、前記筐体の共振の原因となる周波数成分を除去する共振帯域カットフィルタとを備える

信号処理装置。

[請求項2] 前記筐体の特徴に関する情報を設定する設定手段と、

前記設定手段に設定された情報に応じて前記ハーモニック生成手段からの出力信号を調整するハーモニック調整手段とを備え、

前記設定手段には、前記情報として前記筐体の共振の原因となる周波数が設定されており、

前記ハーモニック調整手段は、

前記設定手段に設定された前記周波数が予め定められた値より低い場合、前記ハーモニック生成手段が生成するＮ次のハーモニックを含む信号を前記加算手段に送出するように調整し、

前記設定手段に設定された前記周波数が前記予め定められた値以上である場合、前記ハーモニック生成手段が生成するＮ次より少ないＭ次のハーモニックを含む信号を前記加算手段に送出するよう調整する

請求項１記載の信号処理装置。

[請求項3] 前記筐体の特徴に関する情報を設定する設定手段と、

前記設定手段に設定された情報に応じて前記ハーモニック生成手段からの出力信号を調整するハーモニック調整手段と、

前記設定手段に設定された情報に応じて前記共振帯域カットフィルタのゲインを調整するフィルタ調整手段とを備え、

前記設定手段には、前記情報として前記筐体の共振の感度が設定されており、

前記ハーモニック調整手段は、

前記設定手段に設定された前記筐体の共振の感度が予め定められた値より大きい場合、前記ハーモニック生成手段の出力信号をＡ倍に増幅して前記加算手段に送出し、

前記設定手段に設定された前記筐体の共振の感度が前記予め定められた値以下の場合は、前記ハーモニック生成手段の出力信号をＡより小さいＢ倍に増幅して前記加算手段に送出し、

前記フィルタ調整手段は、

前記感度が前記予め定められた値より大きい場合、前記共振帯域カットフィルタのゲインが－Ｇとなるように設定し、

前記筐体の共振の感度が前記予め定められた値以下の場合、前記共振帯域カットフィルタのゲインが－Ｇより大きい－Ｈとなるように設定する

請求項１記載の信号処理装置。

[請求項4] スピーカと当該スピーカが取り付けられた筐体とを備えた信号処理装置における信号処理方法であって、

共振帯域パスフィルタにより、入力信号から前記筐体の共振の原因となる周波数成分を抽出するステップと、

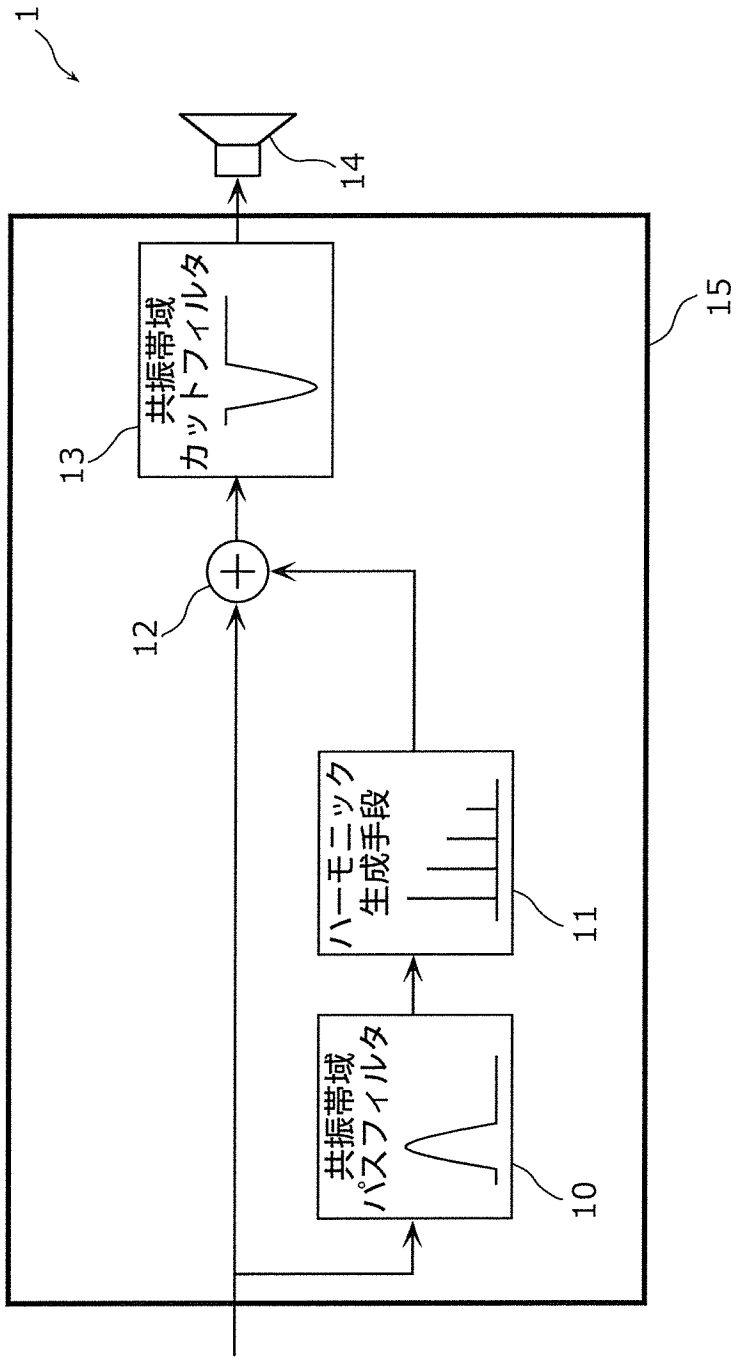
ハーモニック生成手段により、前記共振帯域パスフィルタの出力信号に対するハーモニック信号を生成するステップと、

加算手段により、前記ハーモニック生成手段の出力信号と前記入力信号の少なくとも一部の周波数成分とを加算するステップと、

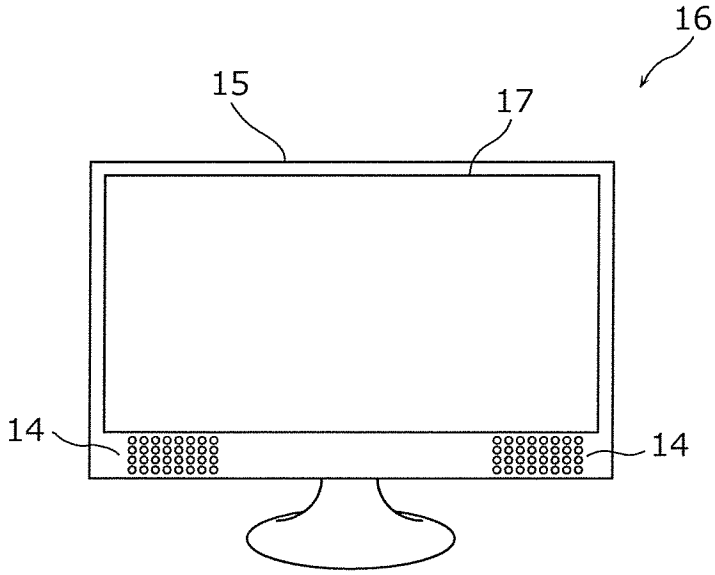
共振帯域カットフィルタにより、前記加算手段の出力信号から前記筐体の共振の原因となる周波数成分を除去するステップとを含む

信号処理方法。

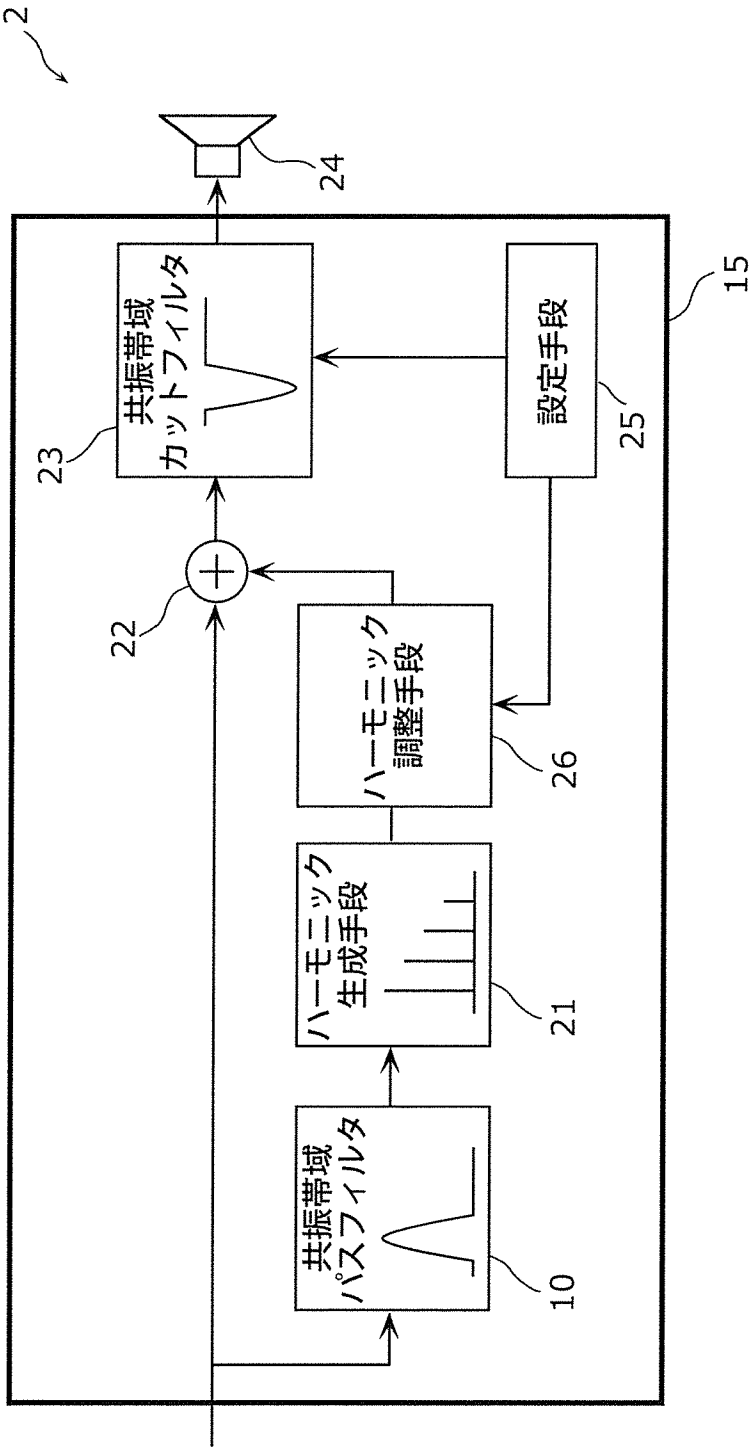
[図1]



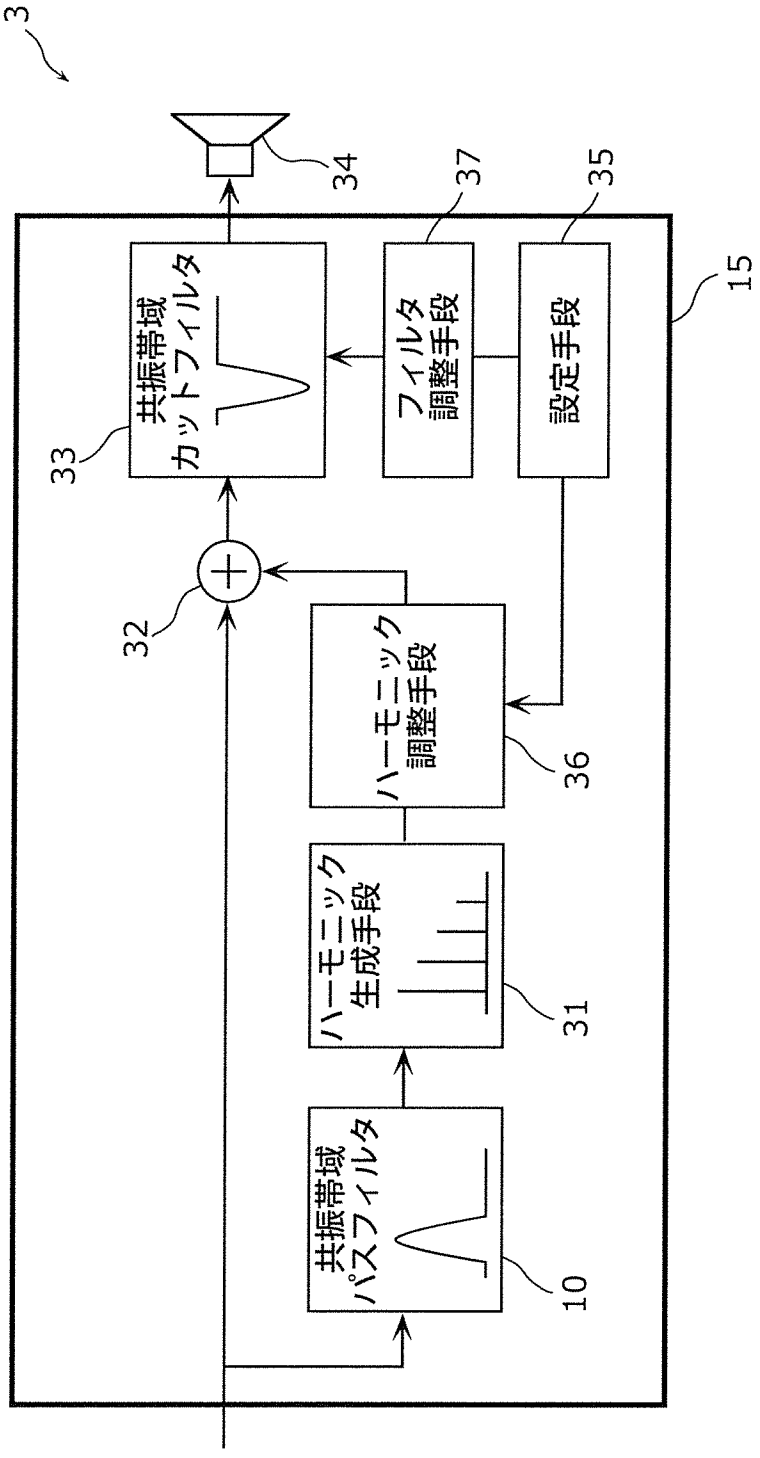
[図2]



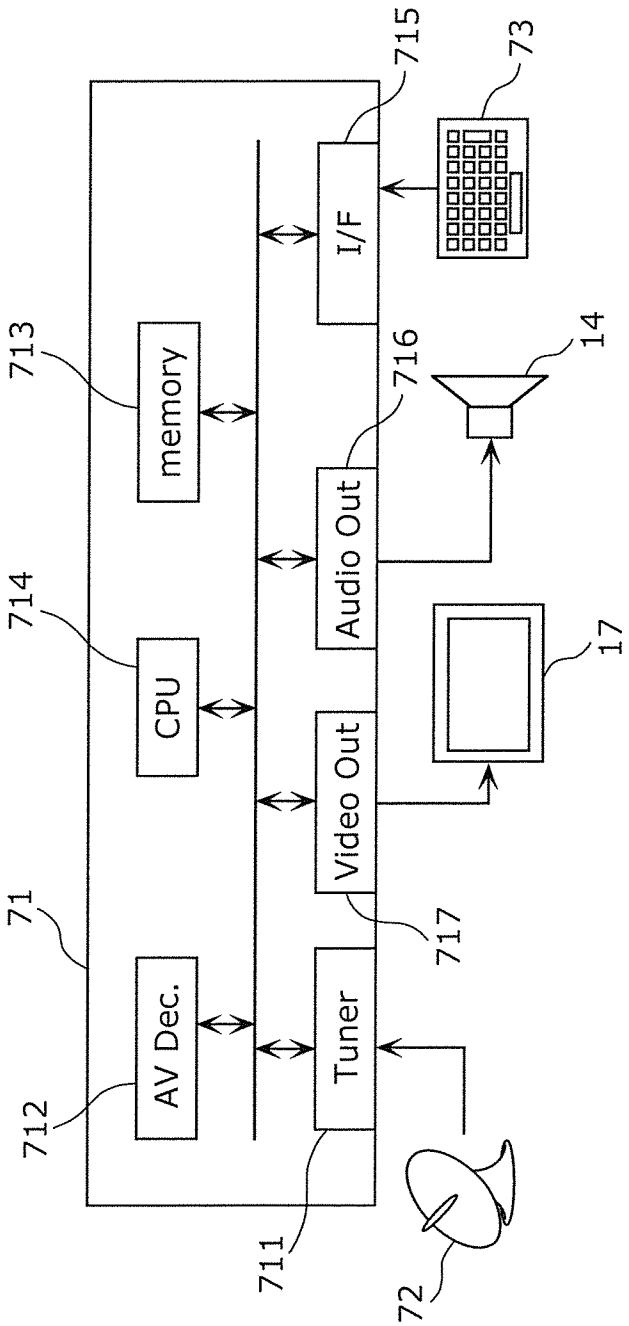
[図3]


2
24
共振帯域
カットフィルタ
23
設定手段
25
15
22
ハーモニック
調整手段
26
ハーモニック
生成手段
21
共振帯域
パスフィルタ
10

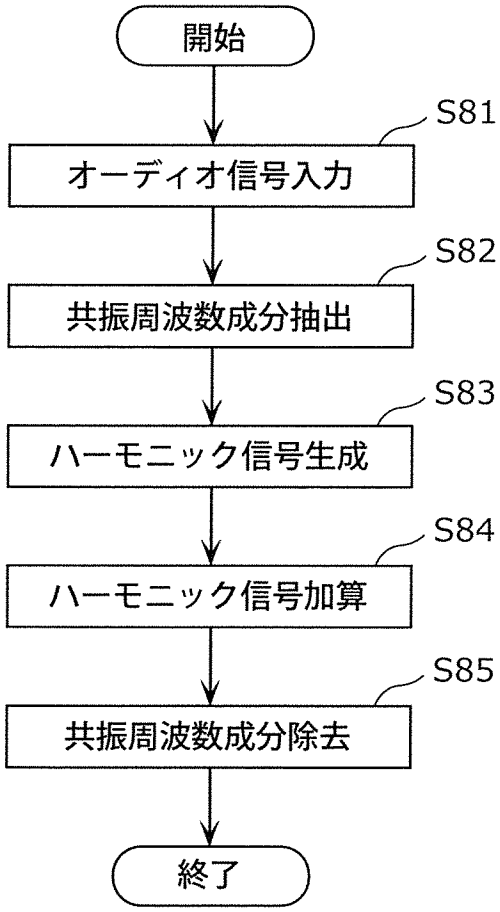
[図4]


3
34
37
35
15
共振帯域
カットフィルタ
33
フィルタ
調整手段
設定手段
32
ハーモニック
調整手段
36
ハーモニック
生成手段
31
共振帯域
パスフィルタ
10

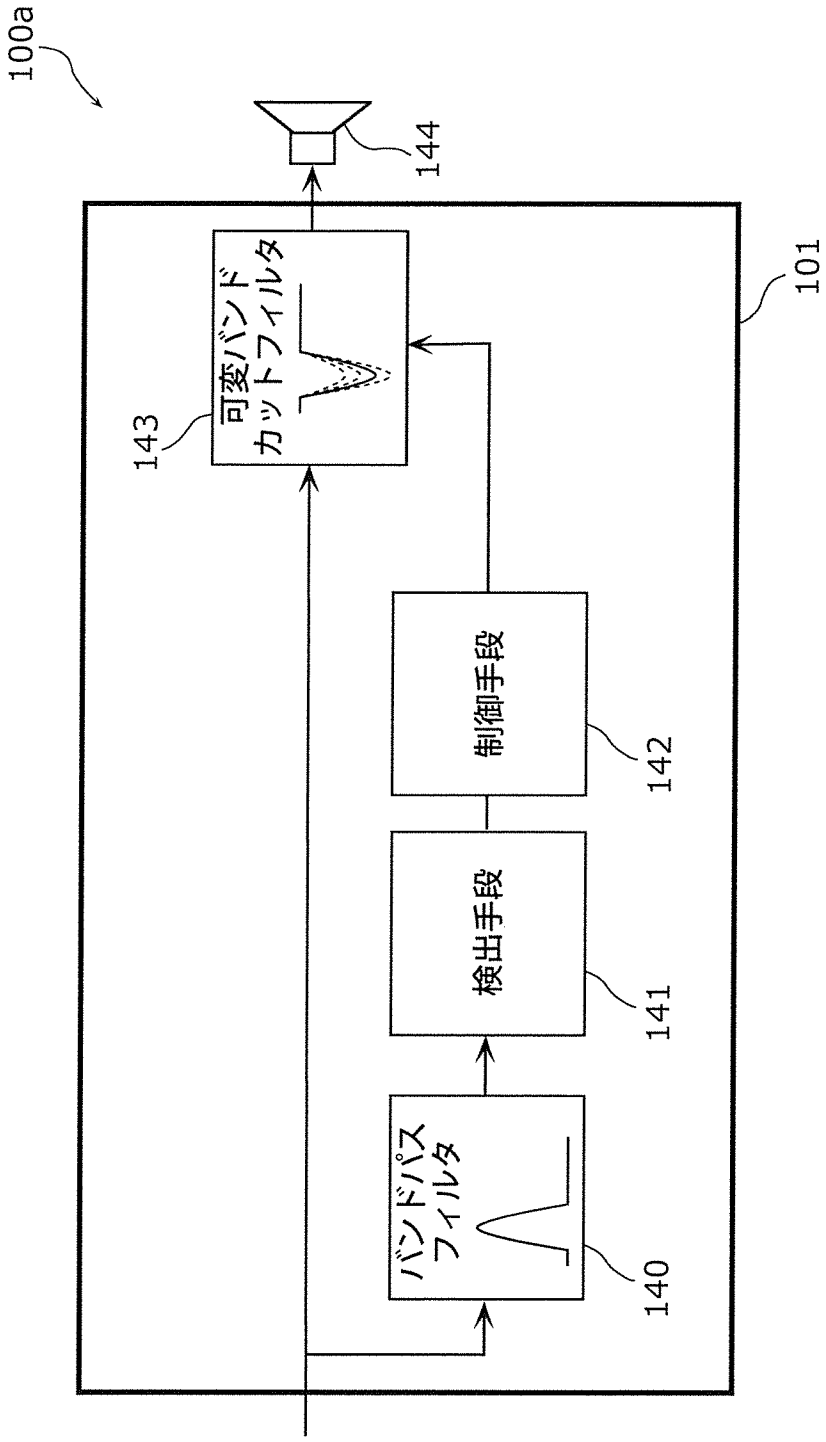
[図5]


71
711
712
713
714
715
716
717
72
73
14
17
AV Dec.
memory
CPU
I/F
Tuner
Audio Out
Video Out

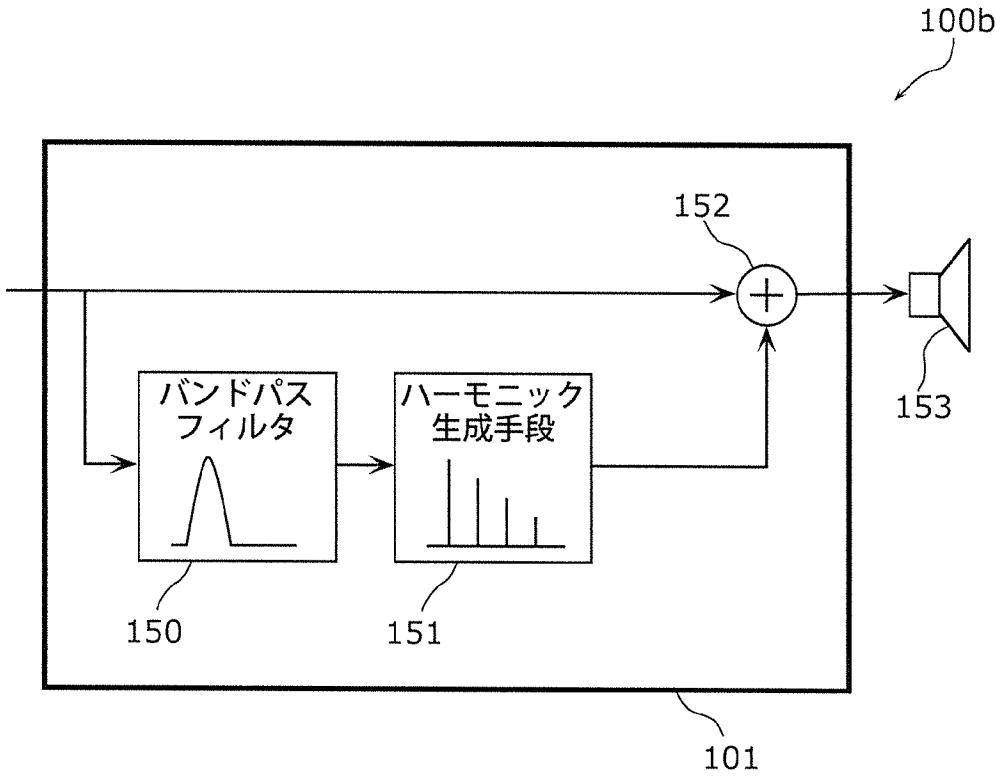
[図6]


開始
S81
オーディオ信号入力
S82
共振周波数成分抽出
S83
ハーモニック信号生成
S84
ハーモニック信号加算
S85
共振周波数成分除去
終了

[図7]


100a
144
101
143
可変バンドカットフィルタ
制御手段
142
検出手段
141
バンドパスフィルタ
140

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/082573

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R3/00(2006.01)i, *H04N5/60*(2006.01)i, *H04R3/04*(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, H04N5/60, H04R3/04

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	WO 2013/024508 A1 (Pioneer Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0018] to [0025]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2009-268014 A (TOA Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0023] to [0035]; fig. 2 (Family: none)	1-4

☐ 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
05 January 2017 (05.01.17)	17 January 2017 (17.01.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８２５７３

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, H04N5/60(2006.01)i, H04R3/04(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, H04N5/60, H04R3/04

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
A	WO 2013/024508 A1 (パイオニア株式会社) 2013.02.21, 段落［００１８］－［００２５］, 図１－２ (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2009-268014 A (ティーオーエー株式会社) 2009.11.12, 段落［００２３］－［００３５］, 図２ (ファミリーなし)	1-4

☐　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 ０５．０１．２０１７	国際調査報告の発送日 １７．０１．２０１７
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　４４５３ 下林　義明 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９１