

(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
2016 年 9 月 15 日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/143276 A1

- (51) 国際特許分類:
G10K 15/00 (2006.01) H04R 3/04 (2006.01)
G01H 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000917
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 22 日(22.02.2016)
- (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 2015-050075 2015 年 3 月 12 日(12.03.2015) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 1 番 6 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 良二 (SUZUKI, Ryoji), 臼倉 徹 (USUKURA, Tohru).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA, Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 1 番 6 1 号 パナソニック IP マネジメント株式会社内 Osaka (JP).

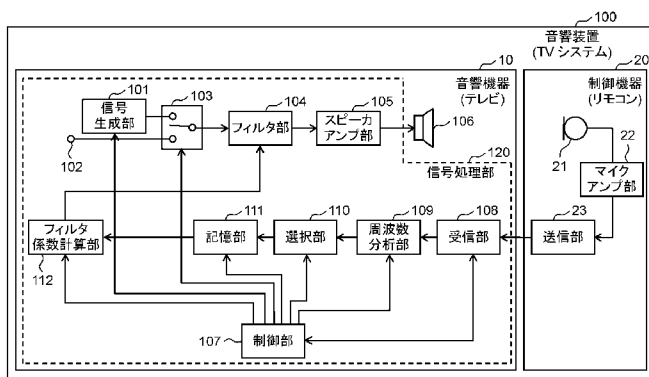
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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: ACOUSTIC DEVICE AND CORRECTION METHOD

(54) 発明の名称: 音響装置および補正方法



- 10 Acoustic machine (television)
20 Control machine (remote control)
21 Microphone
22 Microphone amplifying unit
23 Transmission unit
100 Acoustic device (TV system)
101 Signal generating unit
102 Filter unit
103 Filter unit
104 Speaker amplifying unit
105 Control unit
106 Receiving unit
107 Frequency analysis unit
108 Selection unit
109 Memory unit
110 Filter coefficient calculation unit
112 Signal processing unit

(57) Abstract: Provided is an acoustic device capable of reducing discomfort inflicted on a user with respect to correcting frequency properties using test sounds. The acoustic device has an acoustic machine and a control machine. The control machine has a sound acquisition unit and a control signal transmission unit. The sound acquisition unit acquires sounds in the periphery of the control machine including the voice of the user. The control signal transmission unit transmits to the acoustic machine a control signal for controlling the acoustic machine on the basis of the voice of the user acquired by the sound acquisition unit. The acoustic machine has a sound outputting unit and a signal processing unit. The signal processing unit makes the sound outputting unit output each sound in a twelve-note scale constituting one octave as a test sound to be acquired by the sound acquisition unit in order to correct the frequency properties of sounds outputted from the sound outputting unit.

(57) 要約: テスト音を用いた周波数特性の補正において、ユーザに与える不快感を低減することができる音響装置を提供する。音響装置は、音響機器と、制御機器と、を備える。制御機器は、收音部と、制御信号送信部と、を有する。收音部は、ユーザの音声を含む制御機器の周囲の音を取得する。制御信号送信部は、收音部が取得したユーザの音声に基づいて、音響機器を制御するための制御信号を音響機器に送信する。

る。音響機器は、出音部と、信号処理部と、を有する。信号処理部は、1オクターブを構成する12音階の音のそれぞれを、出音部から出力される音の周波数特性を補正するために收音部に取得させるテスト音として、出音部に出力させる。

WO 2016/143276 A1

明 細 書

発明の名称：音響装置および補正方法

技術分野

[0001] 本開示は、出力される音の周波数特性の補正が可能な音響装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 は、自動音場補正装置を開示する。この自動音場補正装置は、スピーカと、マイクロホン（以下、「マイク」ともいう）と、音響源からの音声信号とマイクロホンからの出力とに基づいてグラフィックイコライザを動作させる制御手段と、を備える。この構成により、ユーザは音場補正を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第 2 5 6 2 4 3 3 号公報

発明の概要

[0004] 従来技術により音場（すなわち、周波数特性）の補正が行われるときは、テスト音としてスピーカからホワイトノイズが出力されることが一般的である。しかし、ユーザによってはホワイトノイズが不快に感じられる場合もあるため、音場補正時（すなわち、周波数特性補正時）に音場補正装置がユーザに不快感を与える場合がある。

[0005] 本開示は、テスト音を用いた周波数特性の補正時に、ユーザに与える不快感を低減することができる音響装置を提供する。

[0006] 本開示における音響装置は、音響機器と、制御機器と、を備える。制御機器は、收音部と、制御信号送信部と、を有する。收音部は、ユーザの音声を含む制御機器の周囲の音を取得する。制御信号送信部は、收音部が取得したユーザの音声に基づいて、音響機器を制御するための制御信号を音響機器に送信する。音響機器は、出音部と、信号処理部と、を有する。信号処理部は、1 オクターブを構成する 1 2 音階の音のそれぞれを、出音部から出力され

る音の周波数特性を補正するために収音部に取得させるテスト音として、出音部に出力させる。

[0007] 本開示における補正方法は、出音部を有する音響機器と、制御機器と、を備える音響装置で実行される補正方法である。制御機器は、ユーザの音声を含む制御機器の周囲の音を取得する収音部と、収音部が取得したユーザの音声に基づいて、音響機器を制御するための制御信号を音響機器に送信する制御信号送信部と、を有する。この補正方法は、出音部から出力される音の周波数特性の補正方法であり、1オクターブを構成する12音階の音のそれぞれを、出音部から出力される音の周波数特性を補正するために収音部に取得させるテスト音として、出音部に出力させるステップ、を含む。

[0008] 本開示における音響装置は、テスト音を用いた周波数特性の補正時に、ユーザに与える不快感を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施の形態1における音響機器を室内に設置した場合の問題を説明するための図である。

[図2]図2は、実施の形態1における音響機器の動作の概要を模式的に示す図である。

[図3]図3は、実施の形態1における音響装置の機能構成の一例を模式的に示すブロック図である。

[図4]図4は、実施の形態1における音響装置で実行される周波数特性の補正処理の一動作例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、Cdim7、C#dim7、およびDdim7の各和音を説明するための図である。

[図6]図6は、実施の形態1における音響装置で実行される周波数特性の補正を概念的に示す図である。

[図7]図7は、実施の形態1の変形例3における音響装置で発生されるテスト音の一例（5オクターブ）の周波数特性を模式的に示す図である。

[図8]図8は、実施の形態2における音響装置の機能構成の一例を模式的に示

すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。ただし、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、すでによく知られた事項の詳細説明、および実質的に同一の構成に対する重複説明等を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0011] なお、添付図面および以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより特許請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

[0012] なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成要素に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化される場合がある。

[0013] (実施の形態1)

[1-1. 本開示の音響装置を得るに至った経緯]

まず、本開示の音響装置を得るに至った経緯について説明する。

[0014] 図1は、実施の形態1における音響機器10を室内に設置した場合の問題を説明するための図である。

[0015] 図2は、実施の形態1における音響機器10の動作の概要を模式的に示す図である。

[0016] なお、実施の形態1において、音響機器10はテレビジョン受像機（以下、「テレビ」または「TV」と略記する）であるが、音響機器10は音響機能を有する他の機器であってもよい。

[0017] 図1に示されるように、室内空間200内に音響機器10が設置されている場合、ユーザ30は、音響機器10の出音部106（あるいは、音響機器10の背面に設けられた低音用の出音部106a）からの直接音201を受聴する。また、ユーザ30は、直接音201の他に、一次反射音202（壁面等で1回反射してユーザ30に受聴される音）および二次反射音203（

壁面等で2回反射してユーザ30に受聴される音) 等も受聴する。また、出音部106からの音の一部は、透過音204となって室内空間200から外部に透過する。また、出音部106からの音の一部は、回折音205(回折してユーザ30に受聴される音) となる場合もある。つまり、ユーザが受聴する音の特性(周波数特性)は、音響機器10が設置された環境や音響機器10の設置位置等によって多様に変化する。

[0018] ユーザ30が受聴する音の質を向上させるための手法として、ユーザ30の受聴位置に、音の状態を監視するための専用の(モニタ用の)マイクを設置し、音響機器から出力されるテスト音をマイクにより收音してモニタする手法がある。この手法を実行できるように構成された音響装置においては、ユーザ30の受聴位置に設置されたマイクがモニタしたテスト音の周波数特性に基づいて、音響機器から出力される音の周波数特性の補正を行うことができる。そのため、受聴位置においてユーザ30が受聴する音の周波数特性を、所望の周波数特性に近づけることができる。

[0019] しかしながら、上記手法には、以下のような問題がある。

[0020] 上記手法では、テスト音としてスピーカからホワイトノイズまたはTSP(Time Stretched Pulse)音(いわゆるTSP信号)等が出力されることが一般的である。これらの音は、ユーザ30によっては、耳障りなノイズ音と感じられる場合がある。そして、ユーザ30は、音の周波数特性を補正するときに、これらのテスト音を受聴することになるため、不快感を感じる場合がある。

[0021] また、上記の手法においては、音の周波数特性の補正のために専用のマイクが必要である。しかし、一般家庭向けの機器にこのような専用のマイクを導入することは、コスト増や機器設置時の煩雑さを伴うため、難しい。

[0022] そこで、発明者らは、図2に示されるように、テスト音として、1オクターブを構成する12音階の音(C、C#、D、D#、E、F、F#、G、G#、A、A#、Bの単音)のそれぞれを音響機器10から出力させる構成を見出した。これにより、音響機器10は、ユーザ30に与える不快感を低減

しつつ、周波数特性の補正を行うことができる。

[0023] また、発明者らは、テスト音の取得に、音響機器 10 を制御する制御機器 20（実施の形態 1 では、リモートコントローラ）が有する、音声認識に使用される收音部 21 を利用する構成を見出した。これにより、音響機器 10 は、専用のマイクを用いることなく、周波数特性の補正を行うことができる。

[0024] 以下、このような音響機器 10 および制御機器 20 を備える音響装置 100 の詳細な構成について説明する。

[0025] [1-2. 構成]

まず、実施の形態 1 における音響装置 100 の機能構成について説明する。

[0026] 図 3 は、実施の形態 1 における音響装置 100 の機能構成の一例を模式的に示すブロック図である。

[0027] なお、実施の形態 1 において、音響機器 10 はテレビであり、音響装置 100 は TV システムであるが、音響機器 10 および音響装置 100 は、音響機能を有する他の装置であってもよい。

[0028] 図 3 に示されるように、音響装置 100（TV システム）は、音響機器 10（テレビ）と、制御機器 20（リモコン）と、を備える。まず、音響機器 10 の構成について説明する。

[0029] 音響機器 10 は、ユーザ 30 が受聴する音を出力する機器である。なお、図 3 および以下の説明では、テレビとしての一般的な機能に関する説明は省略する。

[0030] 音響機器 10 は、出音部 106 と、信号処理部 120 と、を有する。より詳細には、音響機器 10 は、信号生成部 101 と、信号取得部 102 と、切替部 103 と、フィルタ部 104 と、スピーカアンプ部 105 と、出音部 106 と、制御部 107 と、受信部 108 と、周波数分析部 109 と、選択部 110 と、記憶部 111 と、フィルタ係数計算部 112 と、を有する。信号処理部 120 は、信号生成部 101、信号取得部 102、切替部 103、フ

フィルタ部１０４、スピーカアンプ部１０５、制御部１０７、受信部１０８、周波数分析部１０９、選択部１１０、記憶部１１１、およびフィルタ係数計算部１１２、を備えて構成される。

[0031] 信号生成部１０１は、制御部１０７からの制御に基づいてテスト信号を生成する。テスト信号とは、テスト音を出力するための信号のことである。実施の形態１では、テスト音は、各々が１２音階の音の一部からなる複数種類の和音である。テスト音は、例えば、 $Cdim7$ 、 $C\#dim7$ 、および $Ddim7$ 、の３つの和音であるが、他の和音であってもよい。信号生成部１０１は、このようなテスト音を出力するためのテスト信号を生成する。信号生成部１０１は、例えば回路（信号生成回路）によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0032] テスト音は、例えば、正弦波の組合せ（重ね合わせ）により生成される電子音である。しかし、テスト音として、実際の楽器の音、または、 $MIDI$ （ $Musical\ Instrument\ Digital\ Interface$ ）音源が用いられてもよい。また、信号生成部１０１は、フェードイン処理またはフェードアウト処理されたテスト音を生成してもよい。また、スピーカアンプ部１０５において、信号生成部１０１が生成したテスト信号にフェードイン処理またはフェードアウト処理を行ってもよい。

[0033] 信号取得部１０２は、音響信号を取得する。音響信号とは、例えばテレビ音声等を出力するための信号のことである。

[0034] 切替部１０３は、信号生成部１０１が生成したテスト信号、および信号取得部１０２を通じて得られる音響信号のいずれをフィルタ部１０４に出力するかを、制御部１０７の制御に基づいて選択的に切り替える。切替部１０３は、例えば回路（切替回路）によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0035] フィルタ部１０４は、切替部１０３から出力される音響信号に対して、フィルタ係数計算部１１２によって計算されたフィルタ係数を用いたフィルタ処理を行う。すなわち、フィルタ部１０４は、出音部１０６から出力される

音の周波数特性を、フィルタ係数計算部 112 によるフィルタ係数によって、補正する。フィルタ部 104 は、例えば回路（フィルタ回路）によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0036] スピーカアンプ部 105 は、フィルタ処理が施されたテスト信号または音響信号を増幅して出音部 106 に出力する。スピーカアンプ部 105 は、例えば回路（スピーカアンプ回路）によって実現される。

[0037] 出音部 106 は、スピーカアンプ部 105 から出力される増幅されたテスト信号に応じたテスト音を出力する。また、出音部 106 は、スピーカアンプ部 105 から出力される増幅された音響信号に応じた音を出力する。出音部 106 は、具体的には、スピーカである。

[0038] 受信部 108 は、制御機器 20 の送信部 23 から送信される信号を受信する。そして、受信部 108 は、制御機器 20 の送信部 23 からテスト音の取得結果（取得結果を示す信号）を受信したときは、受信した取得結果を周波数分析部 109 に出力する。また、受信部 108 は、制御機器 20 の送信部 23 から音響機器 10 を制御するための制御信号を受信したときは、受信した制御信号を制御部 107 に出力する。受信部 108 は、無線通信によって制御機器 20 の送信部 23 から送信された信号（上記取得結果および制御信号）を受信する。この場合の無線通信には、例えば、Bluetooth（登録商標）、Wi-Fi（登録商標）、Zigbee（登録商標）等の無線通信規格が用いられてもよく、あるいは、赤外線通信等が用いられてもよい。また、受信部 108 は、例えば無線通信モジュール（通信回路）によって実現されてもよい。

[0039] 制御部 107 は、受信部 108 がテスト音の取得結果を受信した場合には、受信した取得結果に基づいて、出音部 106 から出力される音の周波数特性を補正する。制御部 107 は、受信部 108、周波数分析部 109、選択部 110、記憶部 111、フィルタ係数計算部 112、信号生成部 101、切替部 103、およびフィルタ部 104、を制御して周波数特性の補正を行う。

[0040] また、制御部 107 は、受信部 108 が制御信号を受信した場合には、受信した制御信号を解析し、その解析結果に応じて各種処理（チャンネルの変更、ボリュームの変更、等）を行う。その制御信号には、音響機器 10 を音声操作するためにユーザ 30 が発した音声に基づく音信号が含まれてもよい。したがって、このとき制御部 107 が行う解析には、既存の音声認識技術が用いられてもよい。制御部 107 は、例えば回路（制御回路）によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0041] 周波数分析部 109 は、制御部 107 からの制御に基づいて、受信部 108 が受信したテスト音の取得結果に FFT (Fast Fourier Transform) 処理を行う。この FFT 処理の結果、テスト音の取得結果は、周波数毎のパワー値に変換される。周波数分析部 109 は、例えば回路（周波数分析回路）によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0042] 選択部 110 は、FFT 処理後の取得結果の中から、出音部 106 から出力されたテスト音に含まれる主な周波数、および当該周波数のパワー値を選択し、選択した周波数と当該周波数のパワー値とを記憶部 111 に記憶する。例えば、テスト音として、C (261.6 Hz)、D# (311.1 Hz)、F# (370.0 Hz)、および A (440.0 Hz) の各単音から構成される Cdim7 が出音部 106 から出力された場合、選択部 110 は、これらの周波数と、FFT 処理後の取得結果に含まれる当該周波数のパワー値とを選択し、その選択の結果を記憶部 111 に記憶する。選択部 110 は、例えば回路（選択回路）によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0043] 記憶部 111 は、選択部 110 によって選択された周波数と、当該周波数のパワー値と、が記憶される記憶装置である。また、記憶部 111 には、設計上の理想的な周波数特性（所定の周波数特性）も記憶される。記憶部 111 は、例えば、半導体メモリ等により実現される。

[0044] フィルタ係数計算部 112 は、記憶部 111 に記憶されたパワー値（テスト

ト音の主な周波数のパワー値)と、記憶部111に記憶された設計上の周波数特性(理想的な周波数特性)と、を記憶部111から読み出す。フィルタ係数計算部112は、読み出した取得結果(パワー値)と設計上の周波数特性(理想的な周波数特性)とを互いに比較し、テスト音の取得結果(パワー値)を、設計上の周波数特性(理想的な周波数特性)に近づけるためのフィルタ係数を計算する。フィルタ係数には、ゲイン、Q値、および、ゲインアップまたはゲインダウンする周波数の中心値(F_c)、等が含まれる。フィルタ係数計算部112における計算結果(フィルタ係数)は、フィルタ係数計算部112からフィルタ部104に出力される。フィルタ係数計算部112は、例えば回路(フィルタ係数計算回路)によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0045] 次に、制御機器20の構成について説明する。制御機器20は、ユーザ30が音響機器10を制御するために操作する機器である。制御機器20は、例えばテレビのリモートコントローラであるが、スマートフォンまたはタブレット端末等、その他の装置であってもよい。

[0046] 制御機器20は、收音部21と、マイクアンプ部22と、送信部23と、を備える。なお、図3および以下の説明では、テレビのリモートコントローラとしての一般的な機能に関する説明は省略する。また、図3では、リモートコントローラを「リモコン」と略記する。

[0047] 收音部21は、ユーザ30の音声を含む制御機器20の周囲の音を取得し、取得した音に応じた音信号(音の生データ)を出力する。收音部21は、例えば、出音部106から出力されるテスト音を取得し、取得結果(音信号)を出力する。收音部21は、具体的には、マイクである。

[0048] マイクアンプ部22は、收音部21から出力される音信号を増幅して送信部23に出力する。マイクアンプ部22は、例えば回路(マイクアンプ回路)によって実現される。

[0049] 送信部23は、制御信号送信部の一例である。送信部23は、ユーザ操作に基づく音響機器10を制御するための制御信号を音響機器10に送信する

。ユーザ操作には、音響機器 10 を音声で操作するためにユーザ 30 が発した音声による音声操作が含まれる。また、この制御信号には、音声操作のためにユーザ 30 が発声し受信部 21 で取得されたユーザ 30 の音声に基づく信号が含まれる。すなわち、送信部 23 は、ユーザ 30 の音声に応じて受信部 21 から出力された音信号であってマイクアンプ部 22 によって増幅された音信号を、制御信号として音響機器 10 の受信部 108 に送信する。

[0050] また、送信部 23 は、取得結果送信部の一例でもある。送信部 23 は、受信部 21 によるテスト音の取得結果を示す信号を音響機器 10 に送信する。送信部 23 は、より具体的には、テスト音（出音部 106 から出力されたテスト音）に応じて受信部 21 から出力された音信号であってマイクアンプ部 22 によって増幅された音信号を、テスト音の取得結果を示す信号として音響機器 10 の受信部 108 に送信する。

[0051] 送信部 23 は、無線通信によって、受信部 21 によるテスト音の取得結果および制御信号を送信する。この場合の無線通信には、例えば、Bluetooth（登録商標）、Wi-Fi（登録商標）、Zigbee（登録商標）等の無線通信規格が用いられてもよく、あるいは、赤外線通信等が用いられてもよい。また、送信部 23 は、例えば無線通信モジュール（通信回路）によって実現されてもよい。

[0052] [1-3. 周波数特性の補正処理]

次に、音響装置 100 が実行する補正処理、すなわち、出音部 106 から出力される音に基づく周波数特性の補正処理（補正方法）、について説明する。

[0053] 図 4 は、実施の形態 1 における音響装置 100 で実行される周波数特性の補正処理の一動作例を示すフローチャートである。

[0054] まず、出音部 106 は、テスト音を出力する（ステップ S11）。

[0055] 具体的には、制御部 107 は、信号生成部 101 にテスト信号を生成させる。また、制御部 107 は、信号生成部 101 によるテスト信号がフィルタ部 104 に入力されるように、切替部 103 を切り替える。この制御の結果

、信号生成部１０１によるテスト信号がフィルタ部１０４を通じてスピーカアンプ部１０５に入力される。

[0056] このとき、フィルタ部１０４は、テスト信号を無補正で通してもよい。

[0057] スピーカアンプ部１０５は、テスト信号を所定のレベルに増幅し、増幅したテスト信号を出音部１０６に出力する。これにより、出音部１０６からテスト音が出力される。なお、所定のレベルとは、ユーザ３０の受聴位置に配置された制御機器２０の收音部２１が、テスト音を適正に取得できるレベル（大きさ）のことである。

[0058] 上述したように、テスト音は、実施の形態１では、 $Cdim7$ 、 $C\#dim7$ 、および $Ddim7$ 、の３つの和音（それぞれが C 、 $C\#$ 、 D を根音とする、３種類の減七の和音）である。そして、出音部１０６は、これら３つの和音を任意の順番で出力する。なお、 $Cdim7$ 、 $C\#dim7$ 、および $Ddim7$ の３つの和音は、いずれも４つの単音から構成される和音であり、それら４つの単音は、１音半ずつ音程が異なる。

[0059] 図５は、 $Cdim7$ 、 $C\#dim7$ 、および $Ddim7$ の各和音を説明するための図である。

[0060] 図５の（ａ）に示されるように、 $Cdim7$ は、 C （ 261.6 Hz ）、 $D\#$ （ 311.1 Hz ）、 $F\#$ （ 370.0 Hz ）、および A （ 440.0 Hz ）、の４つの単音から構成される。また、図５の（ｂ）に示されるように、 $C\#dim7$ は、 $C\#$ （ 277.2 Hz ）、 E （ 329.6 Hz ）、 G （ 392.0 Hz ）、および $A\#$ （ 466.2 Hz ）、の４つの単音から構成される。また、図５の（ｃ）に示されるように、 $Ddim7$ は、 D （ 293.7 Hz ）、 F （ 349.2 Hz ）、 $G\#$ （ 415.3 Hz ）、および B （ 493.9 Hz ）、の４つの単音から構成される。

[0061] このように、出音部１０６が $Cdim7$ 、 $C\#dim7$ 、および $Ddim7$ の各和音を出力する構成の場合、出音部１０６は、和音を３回出力するだけで、１オクターブ内の１２音階の全ての音を網羅して出音できる。したがって、音響装置１００は、従来技術のようなノイズ音をテスト音として出力

する構成と比較して、ユーザ30に与える違和感（または不快感）を低減できる。また、音響装置100は、相対的に短時間で効率的にテスト音を出力することができる。

[0062] なお、12音階の音は、上記した261.6Hz以上493.9Hz以下の範囲に属する音に限定されない。例えば、この範囲よりも1オクターブ上の523.3Hz以上987.76Hz以下の範囲に属する12音階の音が出音部106から出力されてもよいし、これよりもさらに上のオクターブの12音階の音が出音部106から出力されてもよい。このように、出音部106から出力される12音階の音の周波数は、補正対象の周波数範囲に合わせて適宜選択されてもよい。

[0063] なお、出音部106から3つの和音が出力されるタイミングは、特に限定されない。例えば、1つ目の和音が出音部106から出力され、1つ目の和音の周波数のパワー値が記憶部111に記憶された後に、2つ目の和音が出音部106から出力され、2つ目の和音の周波数のパワー値が記憶部111に記憶された後に、3つ目の和音が出音部106から出力される、といった順番であってもよい。記憶部111に1つ目（または2つ目）の和音の周波数のパワー値が記憶されたか否かは、例えば、制御部107が、記憶部111に所定のデータ量のデータが記憶されたか否かを検出（バッファフル検出）することにより判断してもよい。

[0064] また、1つ目の和音と2つ目の和音との間（または、2つ目の和音と3つ目の和音との間）に、無音期間がはさまれてもよい。これにより、選択部110は、無音期間を検出して記憶部111へのパワー値の記憶（バッファ取り込み）を開始することができる。なお、テスト音がフェードインされる場合には、選択部110は、フェードイン完了後のレベルを検出して記憶部111へのパワー値の記憶を開始してもよい。

[0065] なお、出音部106がテスト音を出力するときに、スピーカアンプ部105およびマイクアンプ部22のゲインが変更されてもよい。また、出音部106からテスト音が出力される前に、音響機器10が制御機器20に対して

無線通信を用いた事前通知（これからテスト音が出力されることを音響機器 10 から制御機器 20 に知らせる通知）を行ってもよく、この事前通知を行うことにより、マイクアンプ部 22 のゲインがテスト音を取得するためのゲイン（あらかじめ設定されたゲイン）に変更されてもよい。

[0066] 出音部 106 からテスト音が出力されると、制御機器 20 の收音部 21 は、そのテスト音を取得する（ステップ S 12）。收音部 21 は、取得結果（音信号）を、マイクアンプ部 22 に出力する。その取得結果（音信号）はマイクアンプ部 22 によって増幅される。

[0067] 制御機器 20 の送信部 23 は、増幅された取得結果を、音響機器 10 の受信部 108 に送信する（ステップ S 13）。送信部 23 から送信された取得結果は、受信部 108 で受信される。

[0068] 音響機器 10 の信号処理部 120 は、受信部 108 で受信された取得結果に基づいて、出音部 106 から出力される音の周波数特性を補正する（ステップ S 14）。

[0069] ステップ S 14 で行われる補正について、図 6 を用いて説明する。

[0070] 図 6 は、実施の形態 1 における音響装置 100 で実行される周波数特性の補正を概念的に示す図である。図 6 において横軸は周波数を表し、縦軸は音の大きさ（基準となる音量を 0 (dB) とする相対的な大きさ）を表す。

[0071] 図 6 の (a) は、ユーザ 30 の受聴位置における補正前の周波数特性の一例を示す図である。図 6 の (b) は、フィルタ係数計算部 112 が算出したフィルタ係数による周波数特性の一例を示す図である。図 6 の (c) は、ユーザ 30 の受聴位置における補正後の周波数特性の一例を示す図である。

[0072] 例えば、理想的な周波数特性がフラットな周波数特性（音の大きさに周波数毎のばらつきがない状態）であるとする、図 6 の (a) において、0 (dB) を基準として上下に大きく突出している部分は、補正されることが望ましい。

[0073] そこで、フィルタ係数計算部 112 は、図 6 の (b) に一例として示されるような周波数特性を与えるフィルタ係数を計算する。すなわち、フィルタ

係数計算部 112 は、図 6 の (a) において 0 (dB) から上に突出している（すなわち相対的に音が大きい）周波数に関しては音が小さくなるように、図 6 の (a) において 0 (dB) から下に突出している（すなわち相対的に音が小さい）周波数に関しては音が大きくなるように、フィルタ係数を計算する。

[0074] そして、フィルタ部 104 が、スピーカアンプ部 105 に入力される音声信号に、図 6 の (b) に示される周波数特性を与えるフィルタ処理を行うことにより、ユーザ 30 の受聴位置における周波数特性は、例えば、図 6 の (a) に示される補正前の周波数特性から、図 6 の (c) に示される周波数特性、すなわち、補正前の周波数特性と比較してよりフラットな周波数特性、に補正される。

[0075] このようにして、音響機器 10 は、ユーザ 30 の受聴位置における補正後の周波数特性を、理想的な周波数特性（例えば、フラットな周波数特性）に近づけることができる。

[0076] なお、理想的な周波数特性は、記憶部 111 にあらかじめ記憶されていてもよい。また、音響機器 10 は、理想的な周波数特性を、ユーザ 30 が制御機器 20 を操作する等して任意に設定できるように構成されてもよい。また、フィルタ係数計算部 112 は、理想的な周波数特性としてあらかじめ設定された周波数特性と、ユーザ 30 の受聴位置における補正前の周波数特性と、ユーザ 30 からの周波数特性補正開始指示（制御機器 20 を介して行われるユーザ 30 による補正開始指示）と、に応じてフィルタ係数を計算してもよい。

[0077] [1-4. 効果等]

以上のように、本実施の形態において、音響装置は、音響機器と、制御機器と、を備える。制御機器は、收音部と、制御信号送信部と、を有する。收音部は、ユーザの音声を含む制御機器の周囲の音を取得する。制御信号送信部は、收音部が取得したユーザの音声に基づいて、音響機器を制御するための制御信号を音響機器に送信する。音響機器は、出音部と、信号処理部と、

を有する。信号処理部は、１オクターブを構成する１２音階の音のそれぞれを、出音部から出力される音の周波数特性を補正するために収音部に取得させるテスト音として、出音部に出力させる。

[0078] また、本実施の形態における補正方法は、出音部を有する音響機器と、制御機器と、を備える音響装置で実行される補正方法である。制御機器は、ユーザの音声を含む制御機器の周囲の音を取得する収音部と、収音部が取得したユーザの音声に基づいて、音響機器を制御するための制御信号を音響機器に送信する制御信号送信部と、を有する。この補正方法は、出音部から出力される音の周波数特性の補正方法であり、１オクターブを構成する１２音階の音のそれぞれを、出音部から出力される音の周波数特性を補正するために収音部に取得させるテスト音として、出音部に出力させるステップ、を含む。

[0079] また、本実施の形態の音響装置において、制御機器の収音部は、音響機器の出音部から出力されるテスト音を取得してもよい。制御機器は、さらに、収音部によるテスト音の取得結果を音響機器に送信する取得結果送信部を有してもよい。音響機器の信号処理部は、取得結果送信部が送信した取得結果を受信し、受信した取得結果に基づいて、出音部から出力される音の周波数特性を補正してもよい。

[0080] なお、音響装置１００は音響装置の一例である。音響機器１０は音響機器の一例である。制御機器２０は制御機器の一例である。収音部２１は収音部の一例である。送信部２３は、制御信号送信部の一例であり、取得結果送信部の一例でもある。出音部１０６は出音部の一例である。信号処理部１２０は信号処理部の一例である。

[0081] 例えば、実施の形態１に示した構成例では、音響装置１００は、音響機器１０と、制御機器２０と、を備える。制御機器２０は、収音部２１と、送信部２３と、を有する。収音部２１は、ユーザ３０の音声を含む制御機器２０の周囲の音を取得する。送信部２３は、収音部２１が取得したユーザ３０の音声に基づいて、音響機器１０を制御するための制御信号を音響機器１０に

送信する。音響機器 10 は、出音部 106 と、信号処理部 120 と、を有する。信号処理部 120 は、1 オクターブを構成する 12 音階の音のそれぞれを、出音部 106 から出力される音の周波数特性を補正するために收音部 21 に取得させるテスト音として、出音部 106 に出力させる。

[0082] また、実施の形態 1 に示した構成例では、音響装置 100 において、制御機器 20 の收音部 21 は、音響機器 10 の出音部 106 から出力されるテスト音を取得する。制御機器 20 の送信部 23 は、收音部 21 によるテスト音の取得結果を音響機器 10 に送信する。音響機器 10 の信号処理部 120 は、送信部 23 が送信した取得結果を受信し、受信した取得結果に基づいて、出音部 106 から出力される音の周波数特性を補正する。

[0083] なお、テスト音として出力される 12 音階の音は、各音階の音をユーザ 30 が区別して認識可能な態様で出力されてもよい。

[0084] 音響装置 100 のように、テスト音として 1 オクターブを構成する 12 音階の音のそれぞれが出力される場合、このテスト音は、ホワイトノイズおよび TSP 音に比べて刺激的（不快）な音でなく、ユーザ 30 に与える不快感を低減できる。また、音響装置 100 は、少なくとも 12 音階分（12 スペクトル分）の情報（12 音階の各音の周波数のパワー値）を取得できるため、周波数特性の適切な補正が可能である。つまり、音響装置 100 は、ユーザ 30 に与える不快感を低減しつつ、周波数特性の補正を行うことができる。

[0085] また、音響装置 100 では、特定の（12 音階分の）周波数の音がテスト音として用いられるため、フィルタ係数を算出するために記憶される情報量（記憶部 111 に記憶される周波数毎のパワー値の数）が、テスト音としてホワイトノイズが使用される場合と比較して、少ない。つまり、音響装置 100 では、記憶リソース（フィルタ係数を算出するために必要な記憶容量。例えば、記憶部 111 の記憶容量）を削減できる。

[0086] また、テスト音として 12 音階の音が使用される場合とホワイトノイズが使用される場合とを比較すると、互いに同等の S/N 比（Signal to

o Noise Ratio)で情報(12音階の各音の周波数のパワー値)が取得されるように設定がなされた場合、テスト音として12音階の音が使用される場合の方が、テスト音としてホワイトノイズが使用される場合よりも、テスト音の音量を小さくすることができる。言い換えれば、互いに同じ音量でテスト音が出力される場合、テスト音として12音階の音が使用される場合の方が、テスト音としてホワイトノイズが使用される場合よりも、S/N比が高い情報(12音階の各音の周波数のパワー値)を得ることができる。

[0087] 音響装置が備える信号処理部は、各々が12音階の音の一部からなる複数種類の和音のそれぞれを、テスト音として出音部に順次出力させてもよい。

[0088] なお、Cdim7、C#dim7、およびDdim7のそれぞれは、12音階の音の一部からなる和音の一例である。

[0089] すなわち、音響装置が備える信号処理部は、Cdim7、C#dim7、およびDdim7のそれぞれを、テスト音として出音部に順次出力させてもよい。

[0090] 例えば、実施の形態1に示した構成例では、音響装置100の信号処理部120は、Cdim7、C#dim7、およびDdim7のそれぞれを、テスト音として出音部106に順次出力させる。

[0091] このように、出音部106がCdim7、C#dim7、およびDdim7の3種類の和音を出力する構成の場合、出音部106は、和音を3回出力するだけで、1オクターブ内の12音階の全ての音を網羅して出力できる。

[0092] 例えば、周波数をスイープさせて(すなわち、低域から高域に、または高域から低域に、徐々に周波数を変化させながら)テスト音を出力して周波数特性を測定する場合と比較して、上記のようにテスト音として和音を3回出力する構成では、より短時間で効率的に周波数特性を測定することができる。

[0093] [1-5. 変形例1]

実施の形態1では、テスト音としてCdim7、C#dim7、およびD

d i m 7 の 3 種類 の 和 音 が 出 音 部 1 0 6 か ら 出 力 さ れ る 構 成 例 を 説 明 し た 。
し か し 、 本 開 示 に お い て 、 出 音 部 1 0 6 か ら 出 力 さ れ る テ ス ト 音 は こ れ ら 3
種 類 の 和 音 に 限 定 さ れ な い 。 信 号 処 理 部 1 2 0 は 、 各 々 が 1 2 音 階 の 音 の 一
部 か ら な る 複 数 種 類 の 和 音 の そ れ ぞ れ を 、 テ ス ト 音 と し て 出 音 部 1 0 6 に 順
次 出 力 さ せ れ ば よ い 。

[0094] し か し 、 和 音 の 組 合 せ に よ っ て は 、 出 音 部 1 0 6 か ら 同 じ 音 階 の 単 音 が 重
複 し て 出 力 さ れ る 場 合 が あ る 。 こ の よ う な 場 合 、 信 号 処 理 部 1 2 0 で は 、 重
複 し た 単 音 の 周 波 数 の パ ワ ー 値 が 正 規 化 さ れ て 使 用 さ れ て も よ い 。 な お 、 こ
の 場 合 、 正 規 化 を 行 う た め の 構 成 要 素 (例 え ば 、 正 規 化 回 路) は 、 例 え ば 、
選 択 部 1 1 0 と 記 憶 部 1 1 1 と の 間 に 設 け ら れ て も よ い 。

[0095] ま た 、 出 音 部 1 0 6 か ら 同 じ 音 階 の 単 音 が 重 複 し て 出 力 さ れ る 場 合 、 信 号
処 理 部 1 2 0 で は 、 重 複 し た 単 音 の 周 波 数 の パ ワ ー 値 の 平 均 値 、 最 大 値 、 最
小 値 、 ま た は 中 央 値 の い ず れ か が 、 当 該 単 音 の 周 波 数 の パ ワ ー 値 と し て 使 用
さ れ て も よ い 。

[0096] な お 、 出 音 部 1 0 6 か ら テ ス ト 音 と し て 和 音 が 出 力 さ れ る 場 合 、 信 号 処 理
部 1 2 0 内 で オ ー バ ー フ ロー (信 号 処 理 部 1 2 0 で の 演 算 処 理 に 伴 う 有 限 語
長 の レ ジ ス タ や メ モ リ に お い て 桁 が あ ふ れ る こ と) が 生 じ る 可 能 性 が あ る 。
こ れ を 避 け る た め 、 信 号 生 成 部 1 0 1 は 、 和 音 を 構 成 す る 単 音 の 位 相 を 調 整
し て 、 時 間 軸 で 見 た と き の 音 の 波 形 の ピ ーク 値 を 下 げ て も よ い 。 こ れ に よ り
、 オ ー バ ー フ ロー の 発 生 を 抑 制 す る こ と が で き る 。

[0097] ま た 、 信 号 処 理 部 1 2 0 は 、 和 音 で は な く 、 単 音 か ら な る (ま た は 、 単 音
お よ び 和 音 か ら な る) メ ロ デ ィ を テ ス ト 音 と し て 出 音 部 1 0 6 に 出 力 さ せ て
も よ い 。 つ ま り 、 信 号 処 理 部 1 2 0 は 、 1 2 音 階 の 音 の そ れ ぞ れ を 、 テ ス ト
音 と し て 出 音 部 1 0 6 に 順 次 出 力 さ せ て も よ い 。 あ る い は 、 信 号 処 理 部 1 2
0 は 、 1 2 音 階 の 音 の そ れ ぞ れ を 、 テ ス ト 音 と し て 、 あ ら か じ め 定 め ら れ た
メ ロ デ ィ を 奏 で る 順 番 で 、 出 音 部 1 0 6 に 出 力 さ せ て も よ い 。 こ の 場 合 も 、
同 じ 音 階 の 単 音 が 重 複 し て 出 力 さ れ る と き に は 、 信 号 処 理 部 1 2 0 に お い て
、 上 記 の 正 規 化 等 が 行 わ れ て も よ い 。 ま た 、 音 響 装 置 1 0 0 に お い て 、 単 音

からなるメロディがテスト音として使用される場合、12音階の音のそれぞれが出力されるまで、出音部106からテスト音の出力が継続されてもよい。

[0098] [1-6. 変形例2]

実施の形態1では、音響装置100において周波数特性の補正が実行される際に、テスト音として1オクターブを構成する12音階の音のそれぞれが出力される動作例を説明した。このとき、1オクターブあたりの分解能は12である。

[0099] しかし、音響装置100では、1オクターブあたりの分解能を12未満に下げるために、周波数分析部109で算出される周波数のパワー値が統合（マージ）されてもよい。例えば、1オクターブあたりの分解能を6に下げる場合、信号処理部120は、周波数分析部109で算出される12音階分の周波数のパワー値を、2音階分ずつの6つの組に分けて、それらの組毎にパワー値の平均化を行ってもよい。そして、信号処理部120は、それによって得られる6つの周波数のパワー値を用いて周波数特性の補正を行ってもよい。また、信号処理部120は、周波数分析部109で算出される12音階分の周波数のパワー値の中から6つ（例えば、1音階を間にはさんで6つ）の周波数のパワー値を選択し、選択したパワー値と、選択したパワー値の周波数に隣接する2つの周波数のパワー値との3つのパワー値を、重み付け加算してもよい。そして、信号処理部120は、それによって得られる6つの周波数のパワー値を用いて周波数特性の補正を行ってもよい。

[0100] また、1オクターブあたりの分解能を13以上に上げるために、信号生成部101は、12音階の音のそれぞれをビブラートさせた（周波数に幅を持たせた）テスト音を生成してもよい。この場合、選択部110による周波数の選択は、省略されてもよい。

[0101] [1-7. 変形例3]

信号処理部120は、複数オクターブにわたる、Cdim7、C#dim7、およびDdim7のそれぞれを、テスト音として出音部106に順次出

力させてもよい。例えば、信号処理部 120 は、5 オクターブにわたる、C d i m 7、C # d i m 7、および D d i m 7 のそれぞれを、テスト音として出音部 106 に順次出力させてもよい。

[0102] 図 7 は、実施の形態 1 の変形例 3 における音響装置 100 で発生されるテスト音の一例（5 オクターブ）の周波数特性を模式的に示す図である。図 7 において横軸は周波数を表し、縦軸は音の大きさを表す。

[0103] 図 7 の（a）は、5 オクターブにわたる C d i m 7 の周波数特性を示す図である。図 7 の（b）は、5 オクターブにわたる C # d i m 7 の周波数特性を示す図である。図 7 の（c）は、5 オクターブにわたる D d i m 7 の周波数特性を示す図である。

[0104] 例えば、音響装置 100 は、図 7 に示すように複数オクターブ（例えば、5 オクターブ）にわたる和音をテスト信号として出力することで、テスト音の出力時間を大幅に短縮（1 / オクターブ数、例えば 1 / 5、に短縮）することができる。

[0105] [1 - 8. 変形例 4]

実施の形態 1 では、音響装置 100 において、音響機器 10 が備えるフィルタ係数計算部 112 が、フィルタ係数を計算し、そのフィルタ係数をフィルタ部 104 へ出力する構成例を説明した。しかし、本開示は何らこの構成に限定されない。例えば、制御機器 20 がフィルタ係数を計算し、そのフィルタ係数を送信部 23 から音響機器 10 の受信部 108 に送信してもよい。

[0106] この場合、制御機器 20 は、音響機器 10 が備える周波数分析部 109、選択部 110、記憶部 111、およびフィルタ係数計算部 112、の各構成要素と同様の機能を有する構成要素（例えば、周波数分析部、選択部、記憶部、およびフィルタ係数計算部）を備える。制御機器 20 は、收音部 21 から出力される音信号をマイクアンプ部 22 で増幅する。そして、制御機器 20 は、増幅した音信号に基づき、制御機器 20 が備える周波数分析部、選択部、記憶部、およびフィルタ係数計算部を用いてフィルタ係数を計算し、そのフィルタ係数を送信部 23 へ出力する。そのフィルタ係数は、制御機器 2

０の送信部２３から信号処理部１２０の受信部１０８に送信され、受信部１０８で受信される。そして、信号処理部１２０は、受信部１０８で受信したフィルタ係数をフィルタ部１０４に設定する。

[0107] この構成では、制御機器２０から音響機器１０に送信されるデータ量を、実施の形態１に示した構成例と比較して、格段に減少させることができる。

[0108] （実施の形態２）

〔２－１．構成〕

実施の形態１では、音響装置１００の信号生成部１０１によってテスト信号が生成される構成例を説明した。しかし、本開示は何らこの構成に限定されない。例えば、信号取得部１０２を通じて得られる音響信号（テレビ音声等を入力するための信号）がテスト信号として利用されてもよい。言い換えると、テスト音として、例えばテレビ音声が用いられてもよい。

[0109] 実施の形態２では、信号取得部１０２を通じて得られる音響信号がテスト信号として利用されるように構成された音響装置１００aについて説明する。

[0110] 図８は、実施の形態２における音響装置１００aの機能構成の一例を模式的に示すブロック図である。

[0111] なお、実施の形態２に示す音響装置１００aでは、実施の形態１に示した音響装置１００が備える構成要素と実質的に同じ動作をする構成要素に関しては、その構成要素と同じ符号を付与し、説明を省略する。以下、実施の形態１に示した音響装置１００と異なる点を中心に説明を行い、実施の形態１に示した音響装置１００と実質的に同一となる動作についての説明は省略される場合がある。

[0112] 図８に示されるように、音響装置１００a（例えば、ＴＶシステム）は、音響機器１０a（例えば、テレビ）と、制御機器２０（例えば、リモコン）と、を備える。音響機器１０aは、出音部１０６と、信号処理部１２０aと、を有する。

[0113] 音響装置１００aは、実施の形態１に示した音響装置１００と実質的に同

じ構成であり、実質的に同じ動作をする。ただし、音響装置 100a が備える音響機器 10a は、信号生成部 101 および切替部 103 を備えず、周波数分析部 113 および差分演算部 114 を備える点が、実施の形態 1 に示した音響機器 10 と異なる。なお、音響機器 10a の信号処理部 120a は、信号取得部 102、フィルタ部 104、スピーカアンプ部 105、制御部 107、受信部 108、周波数分析部 109、選択部 110、記憶部 111、フィルタ係数計算部 112、周波数分析部 113、および差分演算部 114、を備えて構成される。

[0114] 周波数分析部 113 は、制御部 107 からの制御に基づいて、信号取得部 102 を通じて得られる音響信号に F F T 処理を行う。この結果、F F T 処理後の音響信号（音響信号の分析結果）は、周波数毎のパワー値で表現される。また、周波数分析部 113 は、F F T 処理後の音響信号（音響信号の分析結果）を選択部 110 に出力する。周波数分析部 113 は、例えば回路（周波数分析回路）によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0115] 選択部 110 は、この音響信号の分析結果の中から、12 音階の音のそれぞれの周波数、および当該周波数のパワー値を選択し、選択した周波数と当該周波数のパワー値とを記憶部 111 に記憶する。

[0116] 周波数分析部 113 で分析の対象となった音響信号による音は、例えばテレビ音声として出音部 106 から出力される。すなわち、実施の形態 2 における音響装置 100a では、実施の形態 1 でテスト音として生成された和音に代えて、信号取得部 102 を通じて得られる音響信号による音（例えば、テレビ音声）が、テスト音として利用される。

[0117] 出音部 106 から出力される音（例えば、テスト音としてのテレビ音声）は、制御機器 20 の收音部 21 によって取得される。そして、收音部 21 による音の取得結果は、実施の形態 1 と同様に、制御機器 20 の送信部 23 から音響機器 10a の受信部 108 に送信され、受信部 108 で受信された後、周波数分析部 109 によって F F T 処理される。

[0118] 選択部 110 は、FFT 処理後の取得結果の中から、12 音階の音のそれぞれの周波数、および当該周波数のパワー値を選択し、選択した周波数と当該周波数のパワー値とを記憶部 111 に記憶する。

[0119] 差分演算部 114 は、記憶部 111 を参照し、音響信号の分析結果（周波数分析部 113 による分析結果）に含まれていたパワー値と、取得結果（周波数分析部 109 による分析結果）に含まれていたパワー値とを、周波数毎に比較してパワー値の差分を算出し、その算出結果をフィルタ係数計算部 112 に出力する。差分演算部 114 は、例えば回路（差分演算回路）によって実現されるが、プロセッサにより実現されてもよい。

[0120] フィルタ係数計算部 112 は、差分演算部 114 で算出された差分値が所定値（例えば、 ± 1 dB）以下になるようなフィルタ係数を計算する。

[0121] そして、フィルタ部 104 は、信号取得部 102 を通じて得られる音響信号に対して、フィルタ係数計算部 112 によって計算されたフィルタ係数を用いたフィルタ処理を行う。こうして、フィルタ部 104 は、信号取得部 102 を通じて得られる音響信号の周波数特性を、フィルタ係数計算部 112 によるフィルタ係数によって補正する。

[0122] [2-2. 効果等]

以上説明したように、実施の形態 2 に係る音響装置 100a は、信号取得部 102 を通じて得られる音響信号（テレビ音声などを出力するための信号）をテスト信号として利用する。つまり、音響装置 100a は、テスト音としてテレビ音声を使用する。

[0123] これにより、音響装置 100a は、ユーザ 30 に違和感を与えることなく自然な形で周波数特性の補正を行うことができる。

[0124] なお、音響装置 100a が行う周波数特性の補正処理は、信号取得部 102 を通じて得られる音響信号による音（例えば、テレビ音声）によって 12 音階の音のそれぞれが出音部 106 から出力されるまで継続されてもよい。

[0125] （他の実施の形態）

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、実施の形態 1

、2を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、変更、置き換え、付加、省略等を行った実施の形態にも適用できる。また、上記実施の形態1、2で説明した各構成要素を組み合わせ、新たな実施の形態とすることも可能である。

[0126] そこで、以下、他の実施の形態を例示する。

[0127] 実施の形態1、2では、本開示における技術をTVシステムに適用する例を説明した。しかしながら、本開示における技術は、例えば、ハンズフリー（音声認識）機能を有する、車載オーディオ装置や車載ナビゲーション装置等にも適用可能である。また、本開示における技術は、例えば、オーディオ装置（ミニコンポーネント、AV（Audio Visual）センターアンプ、等）にも適用可能である。

[0128] 実施の形態1、2では、出音部106がテスト音を出力するときに、マイクアンプ部22のゲインが調整される動作例を説明したが、例えばスピーカアンプ部105のゲインが調整されてもよい。

[0129] 上記の各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されてもよく、あるいは、各構成要素の機能を実現するように構成されたソフトウェアプログラムがプロセッサで実行されることによって実現されてもよい。すなわち、各構成要素は、CPU（Central Processing Unit）またはプロセッサ等のプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0130] なお、本開示における技術の包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム、またはコンピュータで読み取り可能な記録媒体（例えば、光ディスクや半導体メモリ、等）、で実現されてもよい。また、本開示における技術は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または記録媒体の任意な組み合わせ、で実現されてもよい。例えば、本開示における技術は、音響装置が実行する周波数特性の補正方法、として実現されてもよい。

[0131] 以上のように、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。

[0132] したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

[0133] また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、特許請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

産業上の利用可能性

[0134] 本開示は、周波数特性の補正を行う音響装置に適用可能である。具体的には、テレビ、車載ナビゲーション装置、およびオーディオ装置、等に、本開示は適用可能である。

符号の説明

- [0135] 1 0, 1 0 a 音響機器
- 1 1 記憶部
 - 2 0 制御機器
 - 2 1 収音部
 - 2 2 マイクアンプ部
 - 2 3 送信部
 - 3 0 ユーザ
- 1 0 0, 1 0 0 a 音響装置
- 1 0 1 信号生成部
 - 1 0 2 信号取得部
 - 1 0 3 切替部
 - 1 0 4 フィルタ部

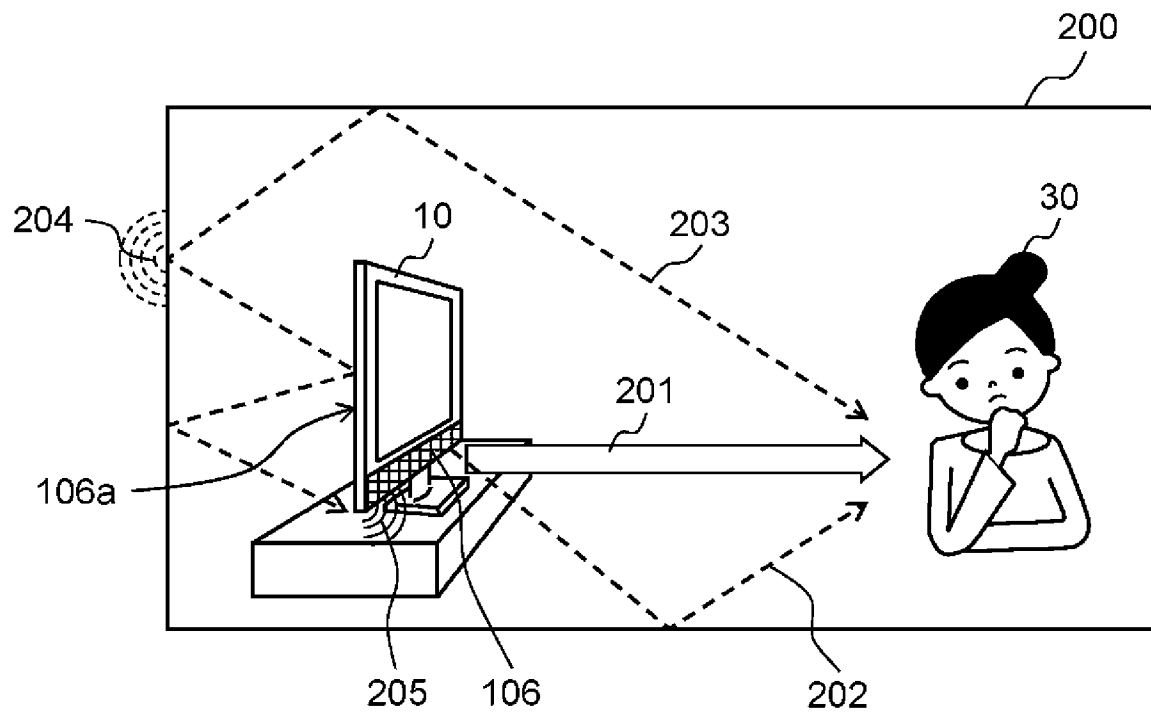
- 1 0 5 スピーカアンプ部
- 1 0 6, 1 0 6 a 出音部
- 1 0 7 制御部
- 1 0 8 受信部
- 1 0 9 周波数分析部
- 1 1 0 選択部
- 1 1 1 記憶部
- 1 1 2 フィルタ係数計算部
- 1 1 3 周波数分析部
- 1 1 4 差分演算部
- 1 2 0, 1 2 0 a 信号処理部
- 2 0 0 室内空間
- 2 0 1 直接音
- 2 0 2 一次反射音
- 2 0 3 二次反射音
- 2 0 4 透過音
- 2 0 5 回折音

請求の範囲

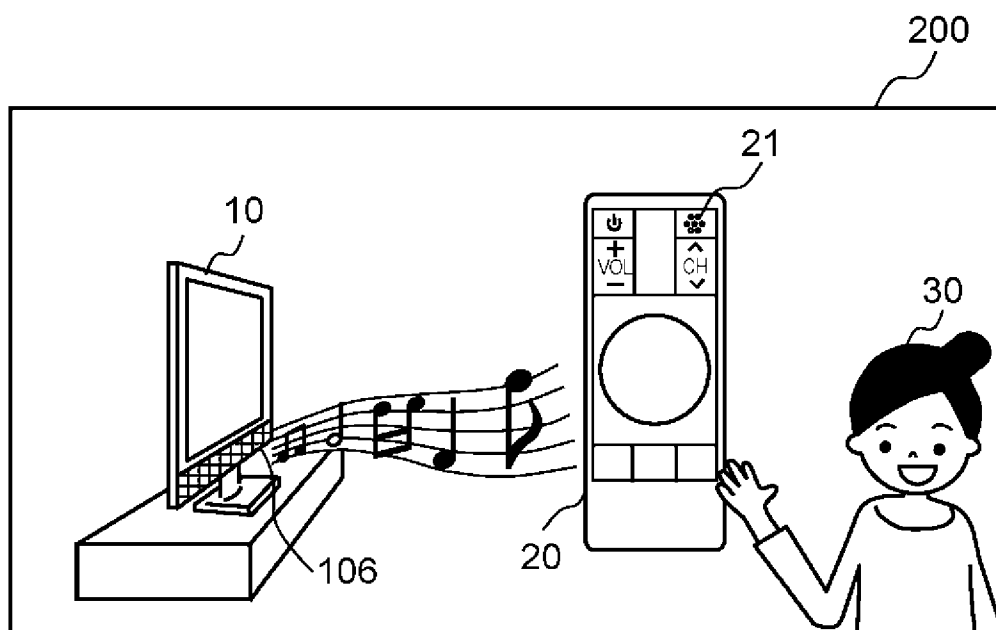
- [請求項1] 音響機器と、制御機器と、を備え、
前記制御機器は、
ユーザの音声を含む前記制御機器の周囲の音を取得する收音部と、
前記收音部が取得した前記ユーザの音声に基づいて、前記音響機器を
制御するための制御信号を前記音響機器に送信する制御信号送信部と
、を有し、
前記音響機器は、
出音部と、
1 オクターブを構成する12音階の音のそれぞれを、前記出音部から
出力される音の周波数特性を補正するために前記收音部に取得させる
テスト音として、前記出音部に出力させる信号処理部と、を有する、
音響装置。
- [請求項2] 前記信号処理部は、各々が前記12音階の音の一部からなる複数種類
の和音のそれぞれを、前記テスト音として前記出音部に順次出力させ
る、
請求項1に記載の音響装置。
- [請求項3] 前記信号処理部は、Cdim7、C#dim7、およびDdim7の
それぞれを、前記テスト音として前記出音部に順次出力させる、
請求項2に記載の音響装置。
- [請求項4] 前記信号処理部は、複数オクターブにわたる、Cdim7、C#di
m7、およびDdim7のそれぞれを、前記テスト音として前記出音
部に順次出力させる
請求項3に記載の音響装置。
- [請求項5] 前記信号処理部は、5オクターブにわたる、Cdim7、C#dim
7、およびDdim7のそれぞれを、前記テスト音として前記出音部
に順次出力させる、
請求項4に記載の音響装置。

- [請求項6] 前記信号処理部は、前記 1 2 音階の音のそれぞれを、前記テスト音として前記出音部に順次出力させる
請求項 1 に記載の音響装置。
- [請求項7] 前記收音部は、前記出音部から出力される前記テスト音を取得し、
前記制御機器は、さらに、前記收音部による前記テスト音の取得結果を前記音響機器に送信する取得結果送信部を有し、
前記信号処理部は、前記取得結果送信部が送信した前記取得結果を受信し、受信した前記取得結果に基づいて、前記出音部から出力される音の周波数特性を補正する、
請求項 1 に記載の音響装置。
- [請求項8] 出音部を有する音響機器と、制御機器と、を備える音響装置で実行される補正方法であって、
前記制御機器は、
ユーザの音声を含む前記制御機器の周囲の音を取得する收音部と、
前記收音部が取得した前記ユーザの音声に基づいて、前記音響機器を制御するための制御信号を前記音響機器に送信する制御信号送信部と、
を有し、
前記補正方法は、
前記出音部から出力される音の周波数特性の補正方法であり、
1 オクターブを構成する 1 2 音階の音のそれぞれを、前記出音部から出力される音の周波数特性を補正するために前記收音部に取得させるテスト音として、前記出音部に出力させるステップ、を含む、
補正方法。

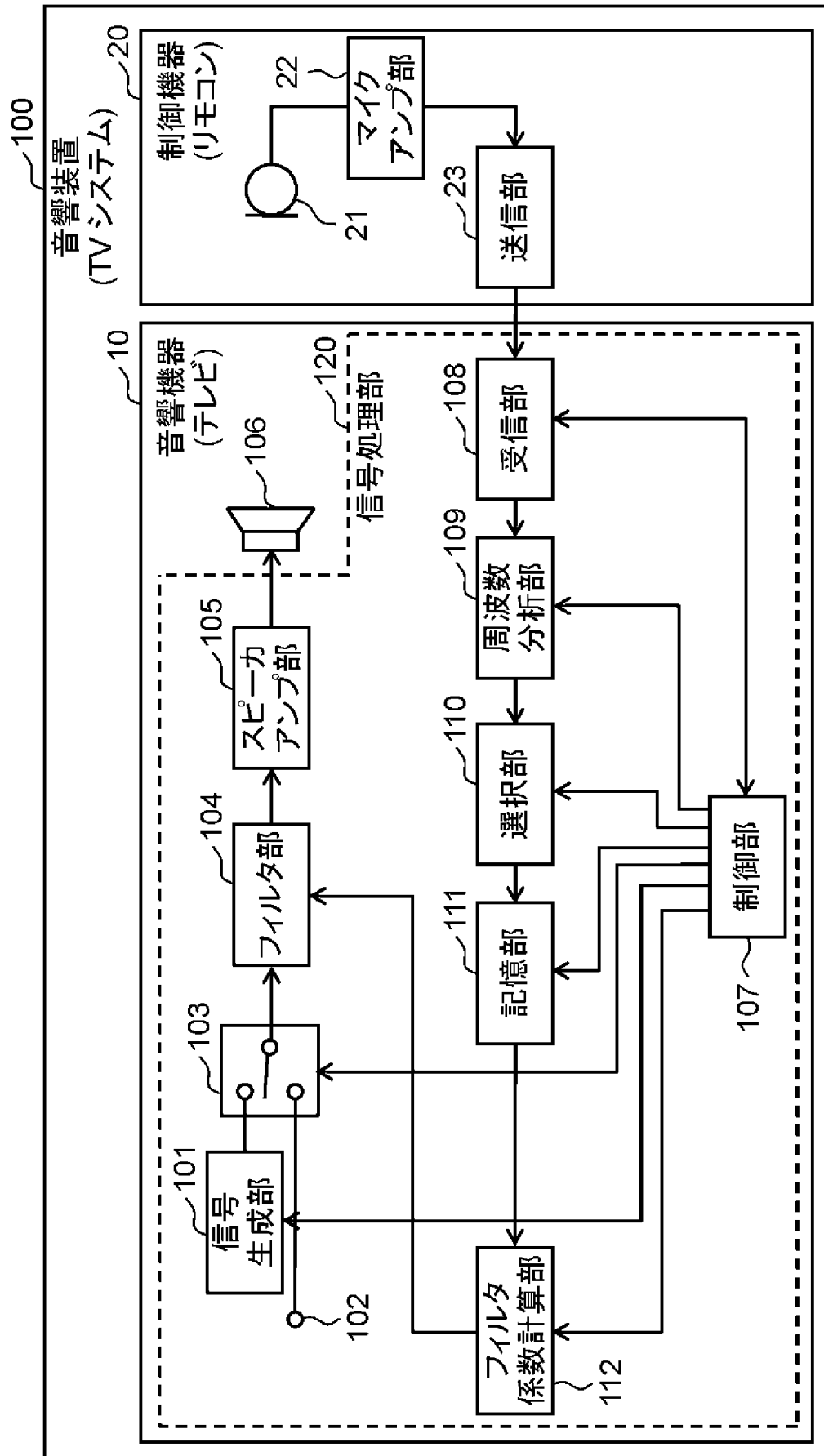
[図1]



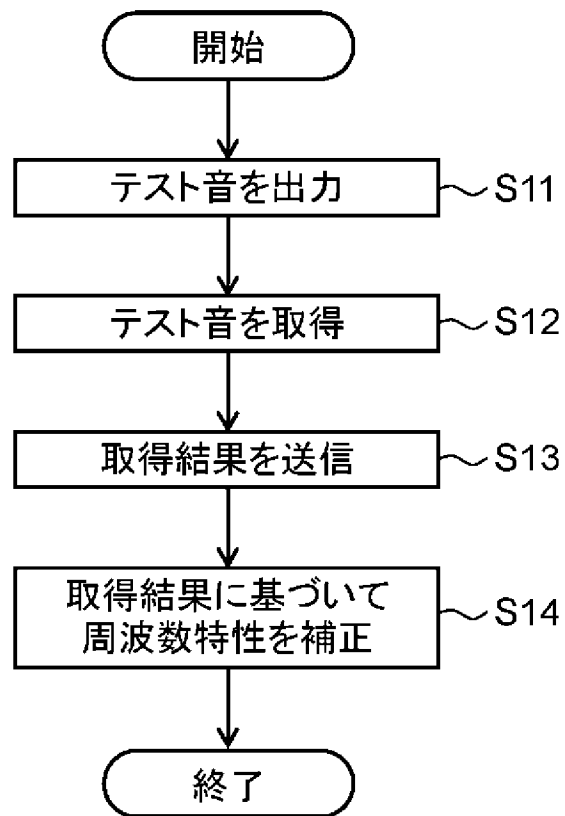
[図2]



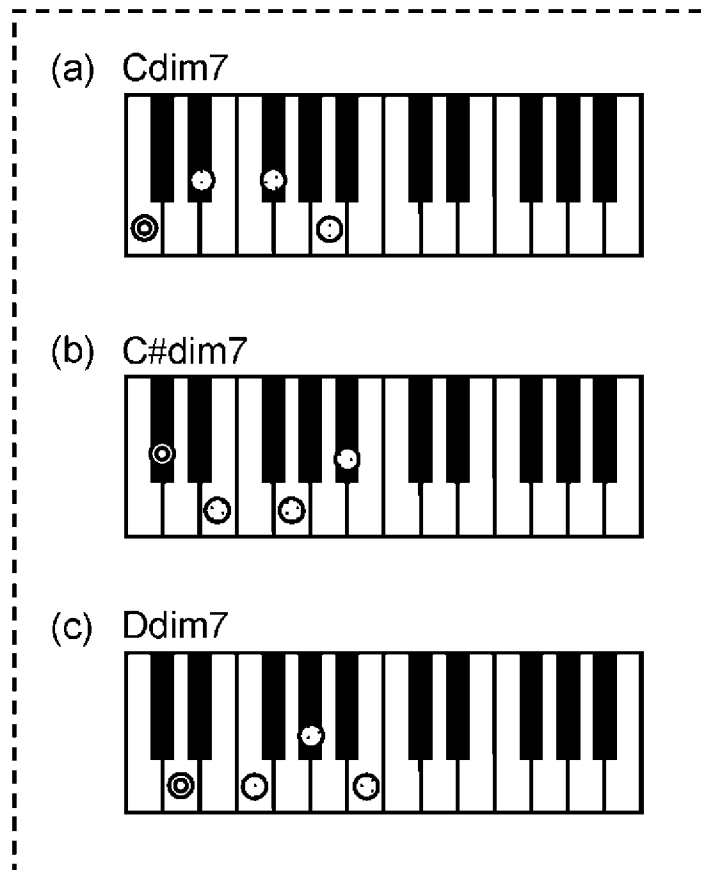
[図3]



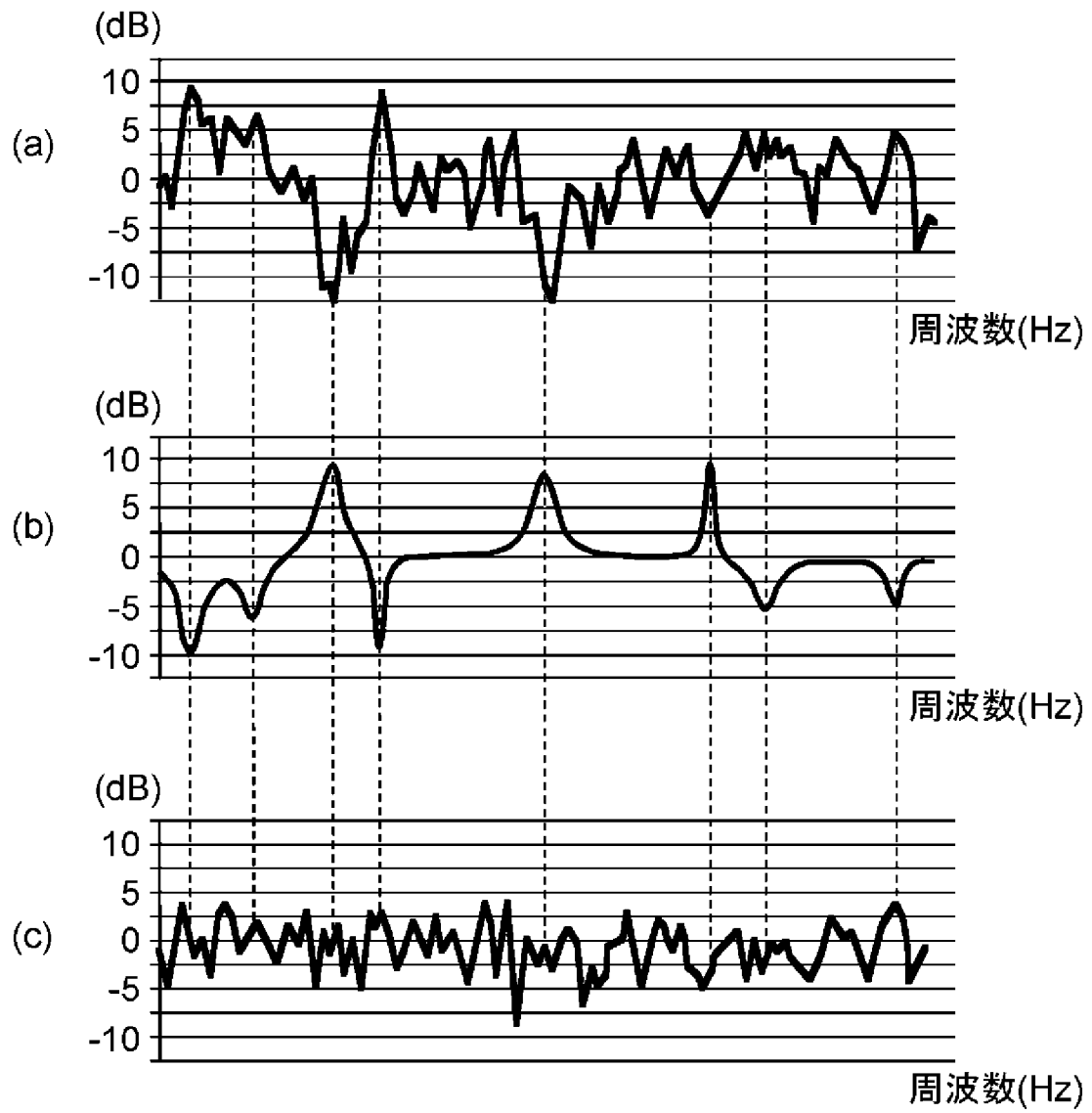
[図4]



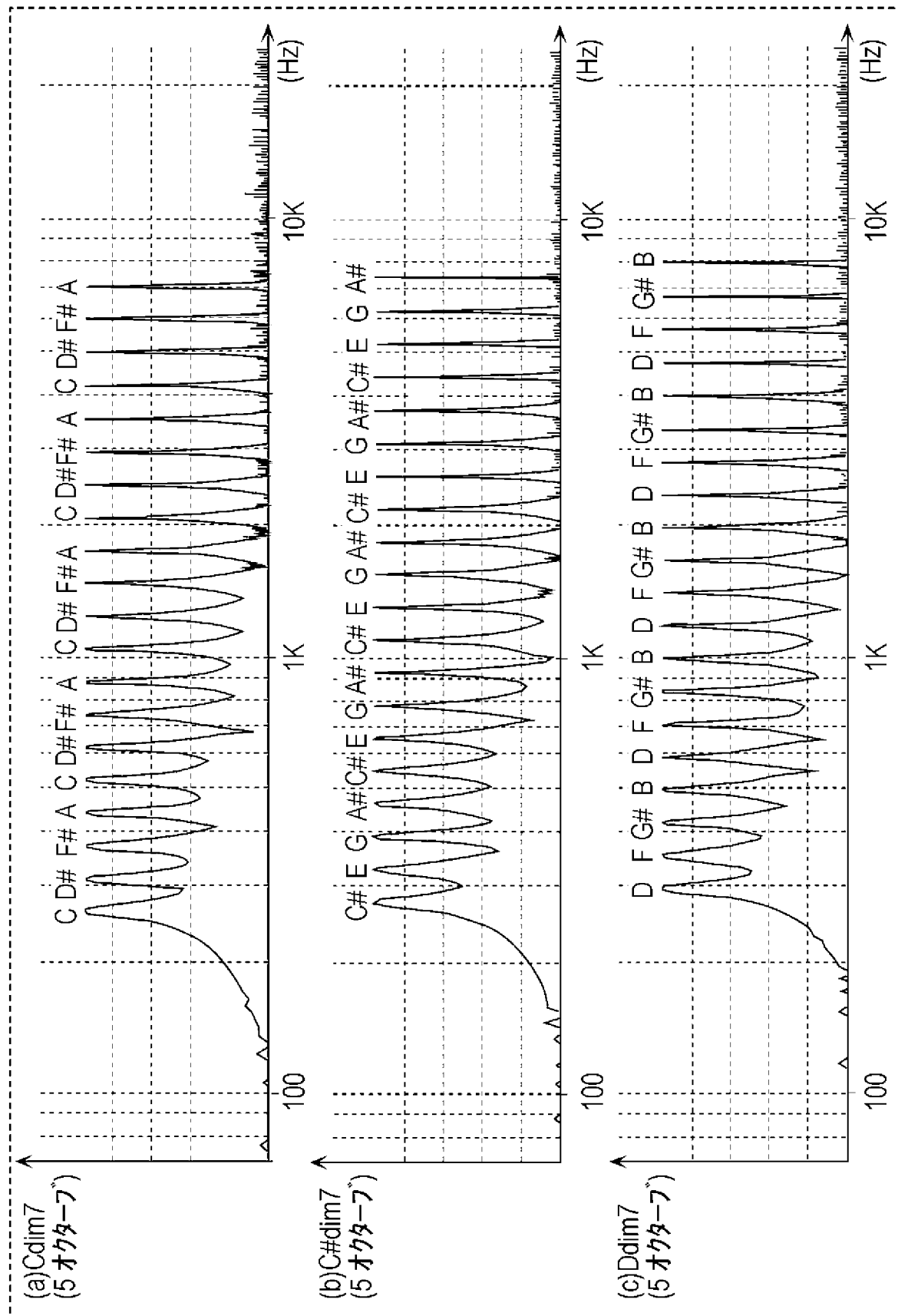
[図5]



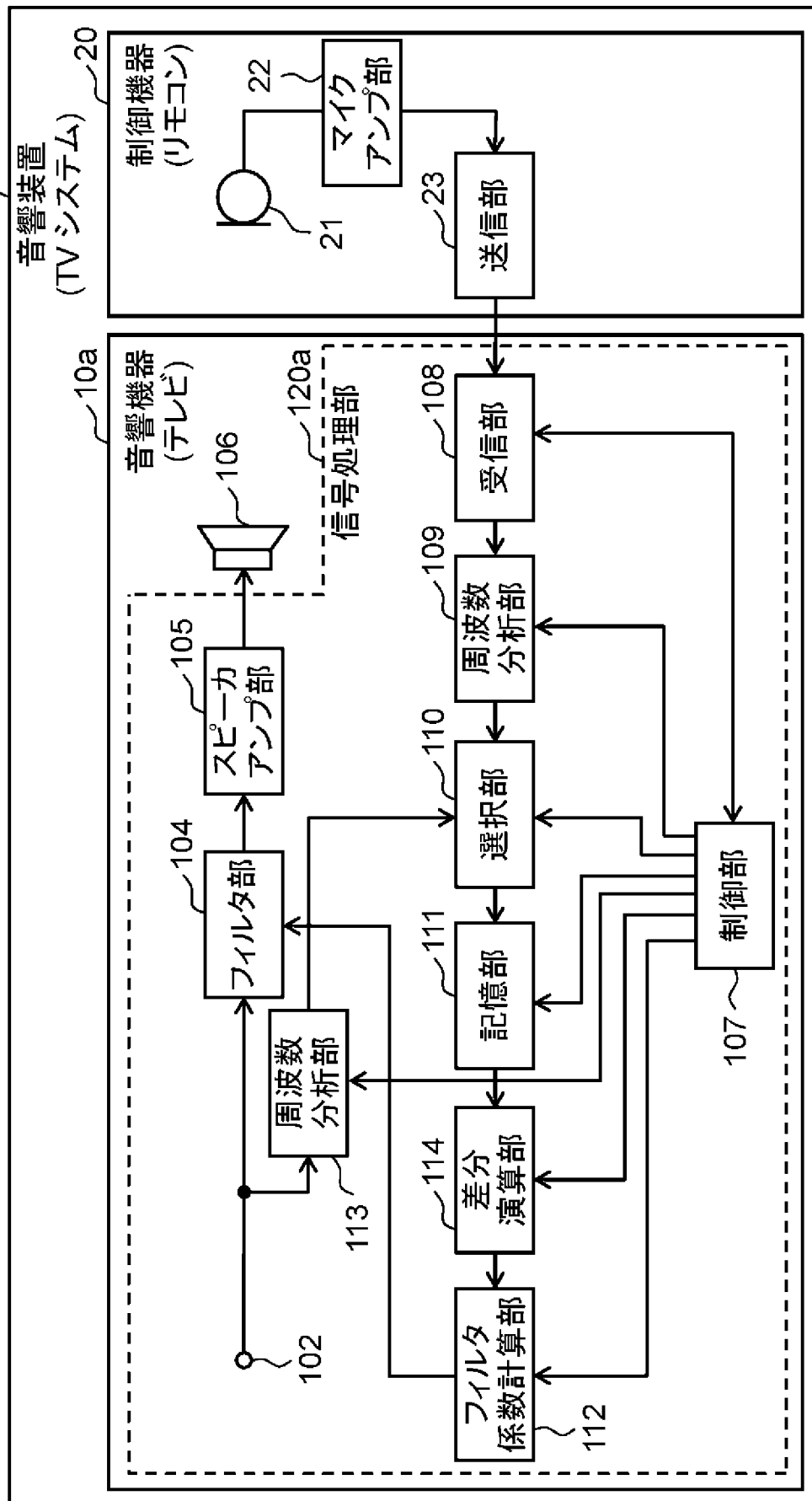
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10K15/00(2006.01)i, G01H17/00(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)

G10K15/00, G01H17/00, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2007-306275 A (Sharp Corp.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraphs [0013], [0015] (Family: none)	1-8
X	JP 2010-010823 A (Toshiba Corp.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0011] to [0013] & US 2009/0316919 A1 paragraphs [0014] to [0016]	1-8

☒ 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
22 April 2016 (22.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000917

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 119684/1990 (Laid-open No. 75498/1992) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 01 July 1992 (01.07.1992), pages 7, 8 (Family: none)	1-8
A	JP 2014-115446 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 26 June 2014 (26.06.2014), paragraph [0002] (Family: none)	1-8
A	JP 2012-141449 A (Toshiba Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraph [0008] & US 2012/0163630 A1 paragraph [0016]	1-8
A	JP 2013-140349 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 18 July 2013 (18.07.2013), paragraph [0005] & US 2013/0173270 A1 & WO 2013/100366 A & EP 2610862 A1 paragraph [0005] & KR 10-2013-0078483 A & CN 103187063 A	1-8
A	JP 2005-303967 A (Sony Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraphs [0008], [0025], [0028] & US 2005/0207582 A1 paragraphs [0010], [0068], [0080] & KR 10-2006-0043750 A & CN 1671253 A	1-8
A	JP 2003-195859 A (Yamaha Corp.), 09 July 2003 (09.07.2003), paragraphs [0030], [0031] & US 2003/0121403 A1 paragraphs [0045], [0046]	1-8
A	JP 2005-012784 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 January 2005 (13.01.2005), paragraph [0051] & US 2004/0240676 A1 & EP 1482763 A2 paragraph [0054] & CA 2468147 A1	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000917

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-123376 A (Canon Inc.), 23 June 2011 (23.06.2011), paragraph [0028] & US 2011/0142255 A1 paragraph [0036]	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G10K15/00(2006.01)i, G01H17/00(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. G10K15/00, G01H17/00, 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2007-306275 A (シャープ株式会社) 2007.11.22, [0013]、[0015] (ファミリーなし)	1-8
X	JP 2010-010823 A (株式会社東芝) 2010.01.14, [0011]-[0013] & US 2009/0316919 A1, [0014]-[0016]	1-8
X	日本国実用新案登録出願 2-119684 号(日本国実用新案登録出願公開 4-75498 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三洋電機株式会社) 1992.07.01, 第7頁、第8頁 (ファミリーなし)	1-8

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

22.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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）

富澤 直樹

5Z

4188

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

C (続き) . 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	JP 2014-115446 A (日本精機株式会社) 2014.06.26, [0002] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2012-141449 A (株式会社東芝) 2012.07.26, [0008] & US 2012/0163630 A1, [0016]	1-8
A	JP 2013-140349 A (三星電子株式会社) 2013.07.18, [0005] & US 2013/0173270 A1 & WO 2013/100366 A & EP 2610862 A1, [0005] & KR 10-2013-0078483 A & CN 103187063 A	1-8
A	JP 2005-303967 A (ソニー株式会社) 2005.10.27, [0008]、[0025]、[0028] & US 2005/0207582 A1, [0010], [0068], [0080] & KR 10-2006-0043750 A & CN 1671253 A	1-8
A	JP 2003-195859 A (ヤマハ株式会社) 2003.07.09, [0030]、[0031] & US 2003/0121403 A1, [0045], [0046]	1-8
A	JP 2005-012784 A (松下電器産業株式会社) 2005.01.13, [0051] & US 2004/0240676 A1 & EP 1482763 A2, [0054] & CA 2468147 A1	1-8
A	JP 2011-123376 A (キヤノン株式会社) 2011.06.23, [0028] & US 2011/0142255 A1, [0036]	1-8