

(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29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/151720 A1

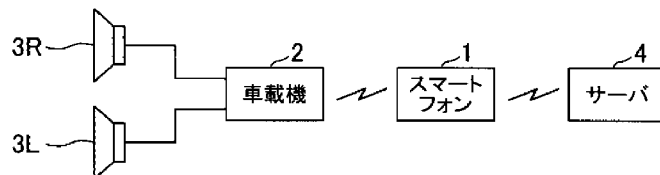
- (51) 国際特許分類:
H04R 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058677
- (22) 国際出願日: 2015年3月23日(23.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 廣瀬 智博(HIROSE, Chihiro); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 秋葉 貴広(AKIBA, Takahiro); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 青野 文洋(AONO, Takehiro); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 井関 晃広(ISEKI, Akihiro); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 佐藤 大(SATO, Hiroshi); 〒3508555 埼玉県川越市山田字
- 西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 中野 敬太(NAKANO, Keita); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 柴尾 徹練(SHIBAO, Tetsuru); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 瀧野 秀雄, 外(TAKINO, Hideo et al.); 〒1500013 東京都渋谷区恵比寿2丁目36番13号 広尾SKビル4F 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: SOUND CORRECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 音声補正装置

[図1]



- 1 Smartphone
2 In-vehicle device
4 Server

(57) Abstract: Provided is a sound correction device capable of making correction to an output sound suitable to environment where an acoustic apparatus is disposed. A smartphone (1) is configured separately from an in-vehicle device (2), acquires, from the server (2), characteristic information of a microphone (15) of the smartphone (1) by means of a receiving unit (11), and acquires information relating to the direction of the smartphone (1) by means of a G sensor (18). Then, an operation unit (13) makes a white noise generation unit (14) generate a white noise sound, the in-vehicle device (2) output the white noise sound, and a sound recording unit (16) record the white noise sound using the microphone (15), thereby providing measurement results. Then, on the basis of the characteristic information of the microphone (15), the information relating to the direction of the smartphone (1), and the measurement results, the operation unit (13) generates correction information.

(57) 要約: 音響機器が設置された環境に適した出力音声に補正することができる音声補正装置を提供する。スマートフォン(1)は車載機(2)とは別体構成されており、受信部(11)でスマートフォン(1)のマイク(15)の特性情報をサーバ(2)から取得し、Gセンサ(18)でスマートフォン(1)の向きに関する情報を取得する。次に、演算部(13)がホワイトノイズ生成部(14)にホワイトノイズ音声を生成して車載機(2)に当該ホワイトノイズ音声を出力させ、マイク(15)を用いてホワイトノイズ音声を録音部(16)に録音させて測定結果とする。そして、演算部(13)でマイク(15)の特性情報と、スマートフォン(1)の向きに関する情報と、測定結果と、に基づいて補正情報を生成する。

WO 2016/151720 A1



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))

明 細 書

発明の名称：音声補正装置

技術分野

[0001] 本発明は、音響機器等の出力音声を補正する音声補正装置に関する。

背景技術

[0002] 例えばカーオーディオなどの音響機器においては、当該音響機器の設置環境に合わせて音質の調整が可能となっているものが多い。

[0003] また、近年では、カーオーディオにおいて、携帯音楽プレーヤ等を接続して、当該携帯音楽プレーヤに記憶されている音楽を再生することも行われている。この際に、携帯音楽プレーヤ等に設定されている音質設定等をカーオーディオが取得して携帯音楽プレーヤで再生した音質に近い音質で再生することが提案されている（例えば特許文献１を参照）。

[0004] 特許文献１には、車両用音響装置３００が、外部音源装置１００の音響設定情報を取得し、それを音響設定補正部３０２が、外部音源装置１００に固有の出力特性に基づく変換を行ない、更に車両用音響装置３００自体の出力特性を加味した補正を行なって音楽等の再生を行うことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特許５１１４９２２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、特許文献１に記載された発明では、適用される車両用音響機器３００が店頭で市販されているカーオーディオ等の設置される車両や接続されるスピーカが予め特定されない機器の場合、接続された携帯音楽プレーヤ等の音響設定情報を加味することは可能であるが、接続されるスピーカの特性や車内の反響特性及びシートや内装材による減衰などの特性が分からない。従って、車両用音響装置３００自体の出力特性が分かっている、個

々の車内環境に合わせた補正は不十分となってしまうことがある。

[0007] また、カーオーディオ等にマイクや演算装置等を搭載して、スピーカからの音をマイクで録音し、特性が最適になるようなパラメータを演算して、音声再生する際に当該パラメータを反映させて再生することも可能である。但し、この場合、マイクと高度な演算装置が必要となりコストがかかる。

[0008] そこで、本発明は、上述した問題に鑑み、例えば、音響機器が設置された環境に適した出力音声に補正することができる音声補正装置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

[0009] 上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、マイクを備え、音響機器の出力音を補正する補正情報を生成する音声補正装置であって、前記音響機器に測定音を出力させ、前記マイクを介して前記測定音を測定する測定部と、前記測定部が測定した測定結果に基づいて前記補正情報を生成する補正情報生成部と、を備え、前記音響機器とは別体に構成されている、ことを特徴とする音声補正装置である。

[0010] また、請求項 9 に記載の発明は、音響機器とは別体に構成されるとともにマイクを備え、該音響機器の出力音を補正する補正情報を生成する音声補正装置の音声補正方法であって、前記音響機器に測定音を出力させ、前記マイクを介して前記測定音を測定する測定工程と、前記特性情報取得工程で取得した前記マイクの特性及び前記測定工程で測定した測定結果に基づいて前記補正情報を生成する補正情報生成工程と、を含むことを特徴とする音声補正方法である。

[0011] また、請求項 10 に記載の発明は、請求項 9 に記載の音声補正方法を、コンピュータにより実行させることを特徴とする音声補正プログラムである。

[0012] また、請求項 11 に記載の発明は、請求項 10 に記載の音声補正プログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施例にかかるスマートフォンと、車載機と、サーバとの接続構成を示した構成図である。

[図2]図1に示されたスマートフォンの機能構成図である。

[図3]図1に示された車載機の機能構成図である。

[図4]図1に示されたサーバの機能構成図である。

[図5]図1に示されたスマートフォンにおける音質補正動作のフローチャートである。

[図6]図5に示されたマイク特性補正動作のフローチャートである。

[図7]図5に示された測定向き確定動作のフローチャートである。

[図8]図5に示された測定動作のフローチャートである。

[図9]図5に示された補正情報生成動作のフローチャートである。

[図10]向き指定の画面表示例である。

[図11]正しい向きとなった場合の画面表示例である。

[図12]測定結果の例を示したグラフである

[図13]図12に対してマイク特性補正を行った結果の例を示したグラフである。

[図14]図13に対して補正を行った結果の例を示したグラフである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の一実施形態にかかる表示装置を説明する。本発明の一実施形態にかかる音声補正装置は、音響機器とは別体に構成されており、測定部で音響機器に測定音を出力させ、マイクを介して測定音を測定する。そして、補正情報生成部で特性情報取得部が取得したマイクの特性及び測定部が測定した測定結果に基づいて補正情報を生成する。このようにすることにより、音響機器とは別体の機器のマイクを利用して、補正情報を生成することができ、カーオーディオ等の音響機器が設置された環境に適した出力音声に補正することができる。また、音響機器とは別体であるので、複数の環境における補正をすることが容易にできる。

[0015] また、マイクの特性が取得できればマイク自体が高性能でなくてもよいの

で、例えばスマートフォン等の予めマイクが設けられている機器を利用して容易にカーオーディオ等の音響機器の出力音を補正することができる。

[0016] また、マイクの特性情報を取得する特性情報取得部を更に備え、補正情報生成部は、特性情報取得部が取得したマイクの特性及び測定部が測定した測定結果に基づいて補正情報を生成してもよい。このようにすることにより、測定音を測定するマイクの特性を考慮して、補正情報を生成することができ、マイクの特性に依存しないでカーオーディオ等の音響機器が設置された環境に適した出力音声に補正することができる。

[0017] また、マイクの向きに関する情報を取得する向き情報取得部を更に備え、測定部は、向き情報取得部が取得した向きに関する情報と、マイクの特性情報測定時のマイクの向きと、に基づいて、音響機器に測定音を出力させ、マイクを介して測定音を測定してもよい。このようにすることにより、マイクの向きを考慮することができるので、よりマイクの特性に依存しない補正を行うことができる。

[0018] また、補正情報生成部は、マイクの特性情報に基づいて測定部の測定結果を補正したマイク補正情報を生成し、該マイク補正情報に基づいて補正情報を生成してもよい。このようにすることにより、測定結果からマイクの特性に依存しないマイク特性情報を生成し、その情報に基づいてカーオーディオ等の音響機器が設置された環境に適した出力音声に補正することができる。

[0019] また、測定部は、測定音を録音し、補正情報生成部は、測定部が録音した測定音に基づいて補正情報を生成してもよい。このようにすることにより、測定音を録音することができるので、処理能力が低くリアルタイム処理が困難な場合でも補正情報を生成することができる。

[0020] また、補正情報を音響機器に出力する出力部を更に備えていてもよい。このようにすることにより、生成された補正情報を音響機器が利用して自動的に補正することができる。

[0021] また、音響機器における補正範囲に関する情報を取得する補正範囲情報取得部を更に備え、補正情報生成部は、補正範囲情報取得部が取得した補正範

囲に関する情報に基づいて補正情報を生成してもよい。このようにすることにより、音響機器が有するイコライザ等の補正手段のバンド数、中心周波数、Q値、ゲイン等の音響機器の補正範囲に関する情報に基づいて補正情報を生成することができる。

[0022] また、音響機器は移動体に設けられていてもよい。このようにすることにより、自動車等の車両に搭載されるカーオーディオ等の音響機器について、搭載された車両の音響特性に合わせた補正を行うことができる。

[0023] また、本発明の一実施形態にかかる音声補正方法は、音響機器とは別体に構成された音声補正装置において、測定工程が音響機器に測定音を出力させ、マイクを介して測定音を測定する。そして、補正情報生成工程が特性情報取得工程で取得したマイクの特性と、測定工程で測定した測定結果と、に基づいて補正情報を生成する。このようにすることにより、音響機器とは別体の機器のマイクを利用して、補正情報を生成することができ、カーオーディオ等の音響機器が設置された環境に適した出力音声に補正することができる。また、音響機器とは別体であるので、複数の環境における補正をすることが容易にできる。

[0024] また、上述した音声補正方法をコンピュータにより実行させる音声補正プログラムとしてもよい。このようにすることにより、コンピュータを用いて、音響機器とは別体の機器のマイクを利用して、補正情報を生成することができ、カーオーディオ等の音響機器が設置された環境に適した出力音声に補正することができる。また、音響機器とは別体であるので、複数の環境における補正をすることが容易にできる。

[0025] また、上述した音声補正プログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納してもよい。このようにすることにより、当該プログラムを機器に組み込む以外に単体でも流通させることができ、バージョンアップ等も容易に行える。

実施例

[0026] 本発明の一実施例にかかる音声補正装置を図1乃至図15を参照して説明

する。まず、図 1 に本実施例にかかる音声補正装置としてのスマートフォン 1 と、音響機器としての車載機 2 と、サーバ 4 との接続構成を示す。

[0027] スマートフォン 1 は、車載機 2 と無線にて通信可能となっている。図 1 では、無線にて通信可能としているが、USB (Universal Serial Bus) 等の有線にて通信可能としてもよい。即ち、スマートフォン 1 は車載機 2 とは別体に構成されている。車載機 2 は、車両の車室内に設置され、例えばカーオーディオやカーナビゲーションシステム等音声の再生が行われる装置である。そして、車載機 2 はスピーカ 3 L 及び 3 R が接続されている。なお、スピーカは 2 つに限らず 3 つ以上であってもよい。

[0028] また、スマートフォン 1 は、サーバ 4 と無線にて通信可能となっている。サーバ 4 は、例えばインターネットを介してスマートフォン 1 と通信可能となっている。

[0029] スマートフォン 1 は、図 2 に示すように、受信部 1 1 と、送信部 1 2 と、演算部 1 3 と、ホワイトノイズ生成部 1 4 と、マイク 1 5 と、録音部 1 6 と、表示部 1 7 と、G センサ 1 8 と、操作部 1 9 と、を備えている。

[0030] 受信部 1 1 は、車載機 2 から後述する音響特性補正可能範囲情報（音響機器における補正範囲に関する情報）等を受信する。受信した音響特性補正可能範囲情報は演算部 1 3 に出力する。また、受信部 1 1 は、サーバ 4 からスマートフォン 1 のマイク特性情報等を受信する。即ち、受信部 1 1 は、音響機器における補正範囲に関する情報を取得する補正範囲情報取得部、マイク 1 5 の特性情報を取得する特性情報取得部として機能する。

[0031] 送信部 1 2 は、車載機 2 に対して、演算部 1 3 から入力される後述する音響特性補正量情報及びホワイトノイズ生成部 1 4 から入力されるホワイトノイズ音声情報等を送信する。また、送信部 1 2 は、サーバ 4 に対してスマートフォン 1 の機種情報等を送信する。

[0032] 即ち、受信部 1 1 及び送信部 1 2 は、車載機 2 との通信機能（Bluetooth (登録商標) や USB 等）と、サーバ 4 との通信機能（LTE (Long Term Evolution) や無線 LAN (Local Area Network) 等）と、を備えて

いる。

[0033] 演算部 13 は、G センサ 18 の出力に基づいてスマートフォン 1 の向きを推定する。また、演算部 13 は、ホワイトノイズ生成部 14 にホワイトノイズ音声を生成させ、録音部 16 に車載機 2 が再生したホワイトノイズ音声をマイク 15 を介して録音させる。また、演算部 13 は、録音部 16 に録音されたホワイトノイズ音声をサーバ 4 から受信したマイク特性情報に基づいてマイク 15 の特性にかかる補正を行う。そして、演算部 13 は、マイク 15 の特性にかかる補正の結果に基づいて、車載機 2 の音響特性補正量情報を生成する。

[0034] ホワイトノイズ生成部 14 は、測定音としてのホワイトノイズ音声を生成する。なお、本実施例では測定音としてホワイトノイズ音声で説明するが、インパルス応答用のインパルス等の車載機 2 と、スピーカ 3 L 及び 3 R と、車室内と、の周波数特性を測定するのに適した音声であればよい。

[0035] マイク 15 は、車載機 2 で再生したホワイトノイズ音声を集音する。なお、マイク 15 は、専用のものではなく、通話等に利用されるものでよい。

[0036] 録音部 16 は、マイク 15 が集音したホワイトノイズ音声を録音する。録音部は、図示しないメモリ等の記憶媒体にホワイトノイズ音声を録音する。

[0037] 表示部 17 は、例えば液晶ディスプレイ等で構成され、演算部 13 で演算されたマイク 15 の特性にかかる補正の結果や、その後生成される音響特性補正量情報等を表示する。勿論表示部 17 は、スマートフォン 1 の他の機能（通話、メール等）の表示を行ってもよい。

[0038] G センサ 18 は、所謂加速度センサであり、例えば 3 軸加速度センサであれば、X Y Z 軸の 3 方向の加速度を測定できる。G センサ 18 は、測定された加速度を演算部 13 に出力する。即ち、重力が地面方向にかかっているため、G センサ 18 が出力する加速度が、マイク 15 の向きに関する情報となり、G センサ 18 は、向き情報取得部として機能する。

[0039] 操作部 19 は、押しボタンやタッチパネル等で構成され、ユーザ等が入力した操作に関する情報が演算部 13 に出力される。

- [0040] 車載機 2 は、図 3 に示すように、送信部 2 1 と、受信部 2 2 と、補正部 2 3 と、光ディスクドライブ 2 4 と、再生部 2 5 と、アンプ 2 6 と、を備えている。
- [0041] 送信部 2 1 は、スマートフォン 1 に対して、補正部 2 3 から入力される音響特性補正可能範囲情報等を送信する。
- [0042] 受信部 2 2 は、スマートフォン 1 から音響特性補正量情報及びホワイトノイズ音声情報等を受信する。受信した音響特性補正量情報は補正部 2 3 に出力され、ホワイトノイズ音声情報は再生部 2 5 に出力される。
- [0043] 補正部 2 3 は、受信部 2 2 から入力された音響特性補正量情報に基づいて、複数の周波数帯域毎にゲイン等を設定して再生部 2 5 が再生する音声信号を補正する。
- [0044] 光ディスクドライブ 2 4 は、C D (Compact Disc)、D V D (Digital Versatile Disc)、ブルーレイディスク等の音楽等の音声情報が記録された光ディスクから音声情報等を読み出す装置である。なお、本実施例では、音楽等の音声情報が記録された記録媒体として光ディスクとしているが、それに限らず、ハードディスクや半導体メモリ等であってもよい。また、ラジオ放送やテレビ放送の音声であってもよい。或いは、スマートフォン 1 に格納されている音楽等、外部から通信等により入力される音声情報であってもよい。
- [0045] 再生部 2 5 は、光ディスクドライブ 2 4 が読み出した音声情報を再生してアンプ 2 6 に出力する。
- [0046] アンプ 2 6 は、再生部 2 5 で再生された音声信号を所定量増幅してスピーカ 3 L 及び 3 R に出力する。
- [0047] サーバ 4 は、図 4 に示すように、送信部 4 1 と、受信部 4 2 と、演算部 4 3 と、マイク特性格納部 4 4 と、を備えている。
- [0048] 送信部 4 1 は、スマートフォン 1 に対して、演算部 4 3 から入力されたマイク特性情報等を送信する。
- [0049] 受信部 4 2 は、スマートフォン 1 から機種情報等を受信する。受信部 4 2 は、受信した機種情報等を演算部 4 3 に出力する。

- [0050] 演算部43は、受信部42が受信した機種情報に基づいて、マイク特性格納部44から当該機種に該当するマイク特性を読み出して送信部41を介してスマートフォン1に送信する。
- [0051] マイク特性格納部44は、複数のスマートフォン1の機種ごとのマイク特性が格納されている記録媒体である。マイク特性は、当該機種におけるマイクの向き（スマートフォン1自体の向き）に応じた周波数特性である。スマートフォン1は機種によってマイク位置や性能の違いから録音特性が異なる。そこで、予め特性の判明しているスピーカとスマートフォン1を無響室など理想的な録音ができる環境で測定し、当該スマートフォン1のマイク15の周波数特性を得たものである。このマイク特性は、複数のスマートフォン1の向き（即ち、マイクの向き）毎に特性を測定してマイク特性格納部44に格納してもよいし、特定の1方向のみであってもよい。
- [0052] なお、マイク特性格納部44に格納されている機種としてはスマートフォン1に限らず、携帯電話などマイクを備えて音声補正装置として機能できる機器を含めてもよい。
- [0053] 次に、上述した構成のスマートフォン1における音質補正動作を図5乃至図9のフローチャートを参照して説明する。これらのフローチャートは特に記載した場合を除きスマートフォン1の演算部13で実行される。
- [0054] まず、ステップS11において、アプリを起動してステップS12に進む。ここで、アプリとは、本実施例にかかる音質補正方法を実行させる音声補正プログラムである。このアプリはスマートフォン1に予め或いはダウンロード等によりインストールされる。
- [0055] 次に、特性情報取得工程としてのステップS12において、スマートフォン1のマイク特性をサーバ4から取得してステップS13に進む。本ステップでは、図6に示したように、まず、スマートフォン1が、予め設定されている機種情報を送信部12を介してサーバ4に送信する（ステップS21）。サーバ4では、受信部42が受信した機種情報に基づいて演算部43がマイク特性格納部44に格納されている当該機種のマイク特性を選択して、マ

イク特性情報として送信部41を介してスマートフォン1に送信する。スマートフォン1は、そのマイク特性情報を受信部11で受信することにより取得する（ステップS22）。なお、このステップS12は、一度実行すれば、例えば他の車両において補正動作を行う際など次回以降は実行しなくてもよい。

[0056] 次に、ステップS13において、後述する測定動作のためにスマートフォン1の向きを確定させる。スマートフォン1の向きは、図7に示したフローチャートにより確定させる。

[0057] 図7のフローチャートのステップS31において、スマートフォン1のユーザ等に、スマートフォン1の向きを指定してステップS32に進む。向きの指定は、例えば図10に示したような画面を車載機2の図示しない表示部やスマートフォン1の表示部17に表示させる。図10の例で下側とは、スマートフォン1の画面表示を基準として定めている。この向きの指定は、マイク特性情報を測定する際のスマートフォン1の向きと同じ向きを指定する。本実施例においては、スマートフォン1の向きを指定しているが、これは実質的にマイク15の向きを指定することと同等である。尚、例えば、実際に聴取するユーザの耳元（運転席、助手席を含む車両のシートのヘッドレストの位置に合わせる等）を示した画面を車載機2の図示しない表示部やスマートフォン1の表示部17に表示してもよい。

[0058] 次に、ステップS32において、スマートフォン1の向きを推定してステップS33に進む。向きはスマートフォン1に搭載されているGセンサ18の出力（向き情報）に基づいて周知の方法により推定する。

[0059] 次に、ステップS33において、スマートフォン1の実際の向きと指定した向きが一致したか否かを判断し、一致した場合（YESの場合）はステップS34に進み、一致しない場合（NOの場合）は一致するまで本ステップを繰り返す。

[0060] 次に、ステップS34において、例えば図11に示したような画面により正しい向きであることを表示して図5のフローチャートに戻る。

- [0061] 図5のフローチャートに戻って、測定工程としてのステップS14において測定を行う。測定とは、車載機2が設置されている車室における当該車載機2による再生時の周波数特性を測定することである。測定動作は図8に示したフローチャートにより行われる。即ち、測定工程は、マイクの向き（スマートフォン1の向き）と、マイクの特性情報測定時のマイクの向き（指定した方向）と、に基づいて行われる。
- [0062] 図8のフローチャートのステップS41において、スマートフォン1の表示部17に測定開始ボタン等を表示して、そのボタンをユーザ等が操作することにより測定を開始してステップS42に進む。そしてユーザ等のボタン操作により、マイク15が集音する音声の録音を開始する。測定開始ボタンはスマートフォン1ではなく車載機2側に表示して、車載機2から測定開始を示す情報を受信するようにしてもよい。
- [0063] 次に、ステップS42において、ホワイトノイズ生成部14にホワイトノイズ音声を生成させホワイトノイズ音声情報として送信部12を介して送信させる。車載機2では、受信部22で受信したホワイトノイズ音声情報を直接再生部25で再生し、スピーカ3L及び3Rからホワイトノイズ音声を放射させる。このとき、車載機2側では補正部23による音質の補正動作を行わないようにする。スピーカ3L及び3Rから放射されたホワイトノイズ音声は、スマートフォン1のマイク15から集音されて録音部16に録音される。
- [0064] 次に、ステップS43において、所定時間ホワイトノイズ音声を車載機2に再生させた後に測定（録音）を終了させ、図5のフローチャートに戻る。つまり、ホワイトノイズ生成部14にホワイトノイズ音声の生成を停止させ、録音部16による録音を停止させる。そして、録音部16で録音されたホワイトノイズ音声は測定結果となる。図8のフローチャートの説明から明らかなように、演算部13は、Gセンサ18（向き情報取得部）が取得した向きに関する情報と、マイク15の特性情報測定時のマイクの向きが一致した場合に、車載機2（音響機器）に測定音を出力させ、マイク15を用いて測

定音を測定する。

[0065] なお、本実施例では、スマートフォン1がホワイトノイズ生成部14を備えて、車載機2に対してホワイトノイズ音声を出力しているが、車載機2がホワイトノイズ音声等の測定音を生成する機能を備え、スマートフォン1は測定音の出力指示を送信するような構成であってもよい。

[0066] 図5のフローチャートに戻って、ステップS15において、ステップS14で測定した測定結果に対してステップS12で取得したマイク特性情報に基づいて補正を行いステップS16に進む。本ステップで補正された測定結果がマイク補正情報となる。本ステップでは、ステップS14で行った測定に対して、マイク15の特性による影響を排除するために実行するものである。例えば、ステップS14で測定した測定結果を高速フーリエ変換して周波数特性を算出し、その周波数特性に対してマイク15の特性がフラットになるような補正を行う。

[0067] 次に、補正情報生成工程としてのステップS16において、車載機2に対する音響特性補正量情報を生成してステップS17に進む。音響特性補正量情報生成動作は図9に示したフローチャートにより行われる。

[0068] 図9のフローチャートのステップS51において、車載機2の補正部23から送信部21と受信部11を介して音響特性補正可能範囲情報（補正範囲に関する情報）を取得してステップS52に進む。音響特性補正可能情報とは、車載機2が有する補正部23の補正量に関する情報を示す。具体的には、イコライザ等の音質調整機能に関する情報であり、例えばバンド数、中心周波数、Q値、ゲインの上限下限等の情報である。

[0069] 次に、ステップS52において、ステップS51で取得した音響特性補正可能範囲情報と、ステップS15でマイク特性の補正がなされた後の測定結果（マイク補正情報）と、に基づいて車載機2に対する音響特性補正量情報を生成して図5のフローチャートに戻る。即ち、演算部13が、車載機2の出力音を補正する補正情報を、マイク15の特性及び測定結果に基づいて生成する補正情報生成部として機能する。

- [0070] 図5のフローチャートに戻って、ステップS17において、音響特性補正量情報を出力して終了する。本ステップでは、送信部12を介して音響特性補正量情報を車載機2に送信する。即ち、送信部12は、補正情報を車載機2（音響機器）に出力する出力部として機能する。車載機2では、受信部22が受信した音響特性補正量情報に基づいて補正部23が補正動作を行う。また、音響特性補正量情報を、スマートフォン1の表示部17に表示し、ユーザ等がマニュアルで車載機2の調整等を行ってもよい。
- [0071] ここで、上述した測定動作と、マイク特性補正動作と、補正情報生成動作と、においての具体例を示して説明する。
- [0072] 図12は、ステップS14で測定（録音）されたままの状態の周波数特性の例である。図12では、200Hz以下が音声を拾いにくいマイク特性となっている。即ち、実際に鳴っている音よりも低音が小さく録音されている。従って、このままでは正しい補正ができない。
- [0073] 図13は、ステップS15でマイク特性の補正を行った結果の例である。この状態が実際の車室内の音の状況となる。但し、図13では、6kHz付近が大きく鳴ってしまう特性の車載機2（スピーカ3L及び3R）や車内環境であることが分かる。
- [0074] そこで、ステップS16で車載機2の音響特性補正可能範囲情報に基づいてフラットな周波数特性に近づけるように音響特性補正量情報を生成し、車載機2に送信し、車載機2の補正部23が受信した音響特性補正量情報に基づいて図14に示すように補正する。図14の場合、6kHzを中心に-10dB、10kHzを中心に-5dB、2kHzを中心に+2dBする補正を行った。このようにすることにより、特性をフラットに近づけて聴感を良くすることができる。
- [0075] 本実施例によれば、スマートフォン1は車載機2とは別体に構成されており、受信部11でスマートフォン1のマイク15の特性情報をサーバ4から取得し、Gセンサ18でスマートフォン1の向きに関する情報を取得する。次に、演算部13がホワイトノイズ生成部14にホワイトノイズ音声を生成

して車載機 2 に当該ホワイトノイズ音声を出力させ、マイク 15 を用いてホワイトノイズ音声を録音部 16 に録音させて測定結果とする。そして、演算部 13 でマイク 15 の特性情報と、測定結果と、に基づいて補正情報を生成する。このようにすることにより、スマートフォン 1 のマイクの特性を考慮して、補正情報を生成することができ、マイク 15 の特性に依存しないでカーオーディオ等の車載機 2 が設置された環境に適した出力音声に補正することができる。また、車載機 2 とは別体であるので、他の車両、他の音響機器等の複数の環境における補正をすることが容易にできる。

[0076] また、録音部 16 にホワイトノイズ音声を録音させた後にマイク特性補正や補正情報の生成を行っているので、処理能力の低くリアルタイム処理が困難な場合でも補正情報を生成することができる。

[0077] また、マイク 15 の特性や向きが取得できればマイク自体が高性能でなくてもよいので、スマートフォン 1 等の予めマイク 15 が設けられている機器を利用して容易にカーオーディオ等の音響機器の出力音を補正することができる。

[0078] また、演算部 43 は、G センサ 18 が取得したスマートフォン 1 の向きに関する情報と、マイク 15 の特性情報測定時のマイク 15 の向きが一致した場合に、車載機 2 にホワイトノイズ音声を出力させ、マイク 15 から録音している。このようにすることにより、マイク 15 の向きを考慮することができるので、よりマイク 15 の特性に依存しない補正を行うことができる。

[0079] また、演算部 13 は、マイク 15 の特性情報及びスマートフォン 1 の向きに関する情報に基づいて測定結果を補正したマイク補正情報を生成し、該マイク補正情報に基づいて補正情報を生成している。このようにすることにより、測定結果からマイク 15 の特性に依存しないマイク特性情報を生成し、その情報に基づいて車載機 2 が設置された環境に適した出力音声に補正することができる。

[0080] また、補正情報を車載機 2 に送信する送信部 12 を備えている。このようにすることにより、生成された補正情報を車載機 2 が利用することで、

以降は車載機 2 のみの構成で補正することができる。

[0081] また、受信部 1 1 が車載機 2 の音響特性補正可能範囲情報を取得し、演算部 1 3 は、受信部 1 1 が取得した音響特性補正可能範囲情報に基づいて補正情報を生成している。このようにすることにより、イコライザのバンド数、中心周波数、Q 値、ゲイン等の車載機 2 の音響特性補正可能範囲情報に基づいて補正情報を生成することができる。従って、スマートフォン 1 のみで複数の種類の車載機に最適な補正情報を生成することもできる。

[0082] また、サーバ 4 に機種ごとのマイク特性情報が格納されているので、新機種にも容易に対応することができ、また、マイク特性情報の更新等も容易にすることができる。

[0083] また、車載機 2 は自動車等の車両に設置されているので、設置された車両の音響特性に合わせた補正を行うことができる。

[0084] なお、上述した実施例では、車両に設置された音響機器として車載機 2 で説明したが、移動体であれば、鉄道車両や、船舶、航空機等に設置される音響機器であってもよい。また、屋内に設置される家庭用オーディオ機器等の音響機器であってもよい。

[0085] また、上述した実施例では、サーバ 4 を設けていたが、スマートフォン 1 にマイク 1 5 の特性情報が格納されていてもよい。

[0086] また、本発明は上記実施例に限定されるものではない。即ち、当業者は、従来公知の知見に従い、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。かかる変形によってもなお本発明の音声補正装置の構成を具備する限り、勿論、本発明の範疇に含まれるものである。

符号の説明

[0087]	1	スマートフォン（音声補正装置）
	2	車載機（音響機器）
	1 1	受信部（特性情報取得部、補正範囲情報取得部）
	1 2	送信部（出力部）
	1 3	演算部（補正情報生成部）

1 4	ホワイトノイズ生成部（測定部）
1 5	マイク
1 6	録音部（測定部）
1 8	Gセンサ（向き情報取得部）
S 1 2	マイク特性取得（特性情報取得工程）
S 1 3	測定向き確定（向き情報取得工程）
S 1 4	測定（測定工程）
S 1 5	マイク特性補正（補正情報生成工程）
S 1 6	補正情報生成（補正情報生成工程）

請求の範囲

- [請求項1] マイクを備え、音響機器の出力音を補正する補正情報を生成する音声補正装置であって、
- 前記音響機器に測定音を出力させ、前記マイクを介して前記測定音を測定する測定部と、
- 前記測定部が測定した測定結果に基づいて前記補正情報を生成する補正情報生成部と、
- を備え、
- 前記音響機器とは別体に構成されている、
- ことを特徴とする音声補正装置。
- [請求項2] 前記マイクの特性情報を取得する特性情報取得部を更に備え、
- 前記補正情報生成部は、前記特性情報取得部が取得した前記マイクの特性及び前記測定部が測定した測定結果に基づいて前記補正情報を生成する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の音声補正装置。
- [請求項3] 前記マイクの向きに関する情報を取得する向き情報取得部を更に備え、
- 前記測定部は、前記向き情報取得部が取得した前記向きに関する情報と、前記マイクの特性情報測定時の前記マイクの向きと、に基づいて、前記音響機器に測定音を出力させ、前記マイクを介して前記測定音を測定することを特徴とする請求項2に記載の音声補正装置。
- [請求項4] 前記補正情報生成部は、前記マイクの特性情報に基づいて前記測定部の測定結果を補正したマイク補正情報を生成し、該マイク補正情報に基づいて前記補正情報を生成することを特徴とする請求項3に記載の音声補正装置。
- [請求項5] 前記測定部は、前記測定音を録音し、
- 前記補正情報生成部は、前記測定部が録音した前記測定音に基づいて前記補正情報を生成する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項に記載の音声補正装置。

[請求項6] 前記補正情報を前記音響機器に出力する出力部を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか一項に記載の音声補正装置。

[請求項7] 前記音響機器における補正範囲に関する情報を取得する補正範囲情報取得部を更に備え、

前記補正情報生成部は、前記補正範囲情報取得部が取得した前記補正範囲に関する情報に基づいて前記補正情報を生成する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちいずれか一項に記載の音声補正装置。

[請求項8] 前記音響機器は移動体に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか一項に記載の音声補正装置。

[請求項9] 音響機器とは別体に構成されるとともにマイクを備え、該音響機器の出力音を補正する補正情報を生成する音声補正装置の音声補正方法であって、

前記音響機器に測定音を出力させ、前記マイクを介して前記測定音を測定する測定工程と、

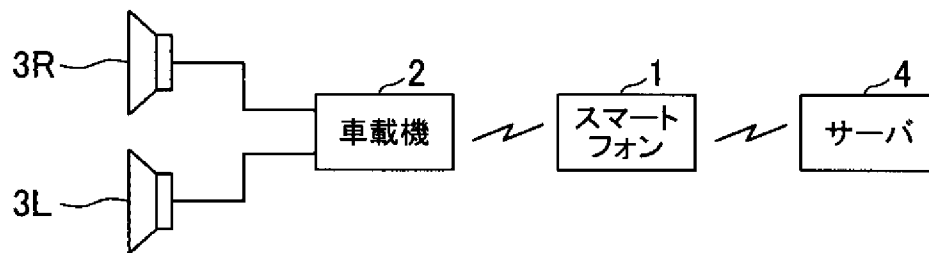
前記特性情報取得工程で取得した前記マイクの特性及び前記測定工程で測定した測定結果に基づいて前記補正情報を生成する補正情報生成工程と、

を含むことを特徴とする音声補正方法。

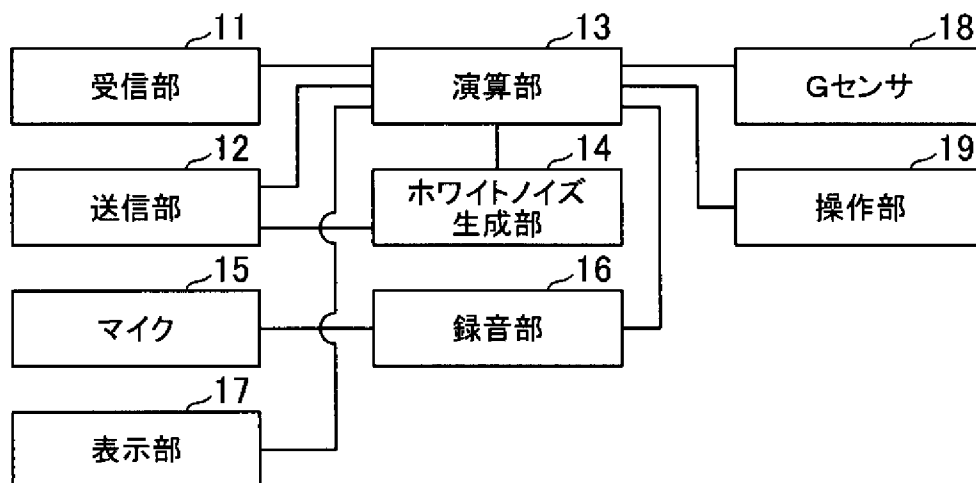
[請求項10] 請求項 9 に記載の音声補正方法を、コンピュータにより実行させることを特徴とする音声補正プログラム。

[請求項11] 請求項 10 に記載の音声補正プログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

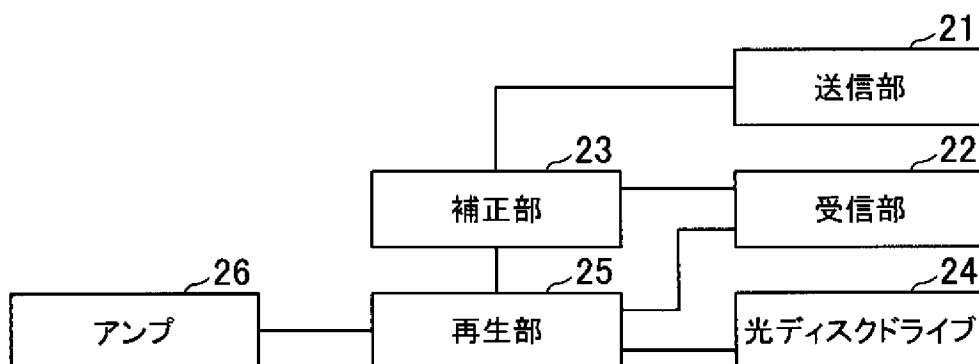
[図1]



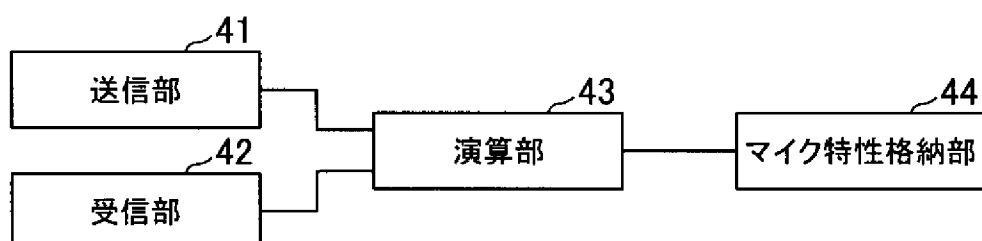
[図2]



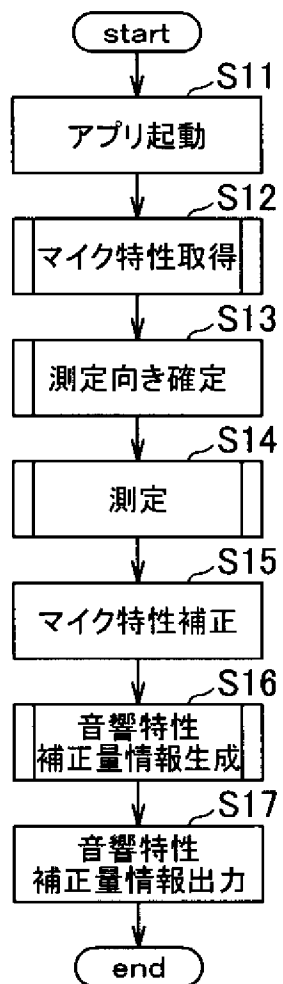
[図3]



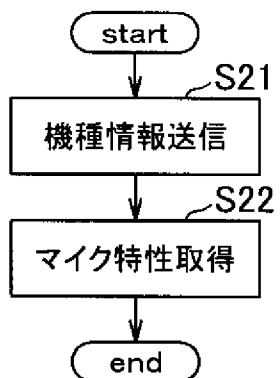
[図4]



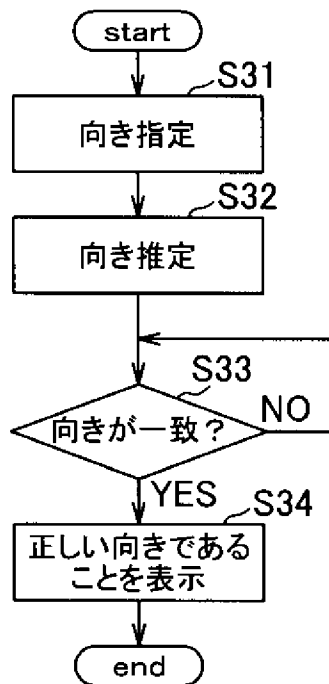
[図5]



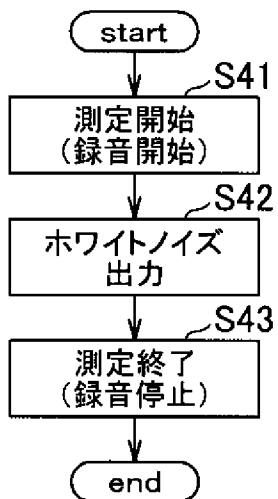
[図6]



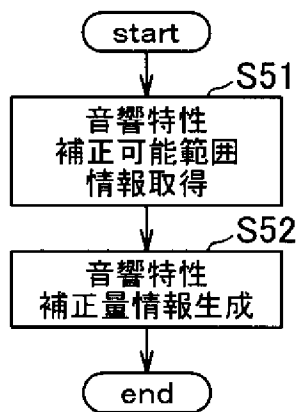
[図7]



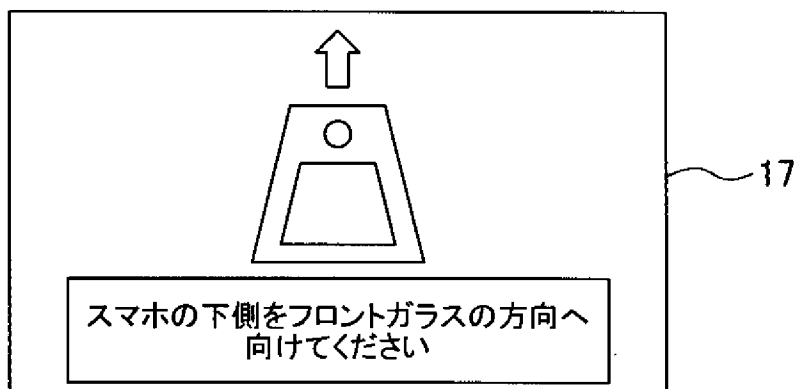
[図8]



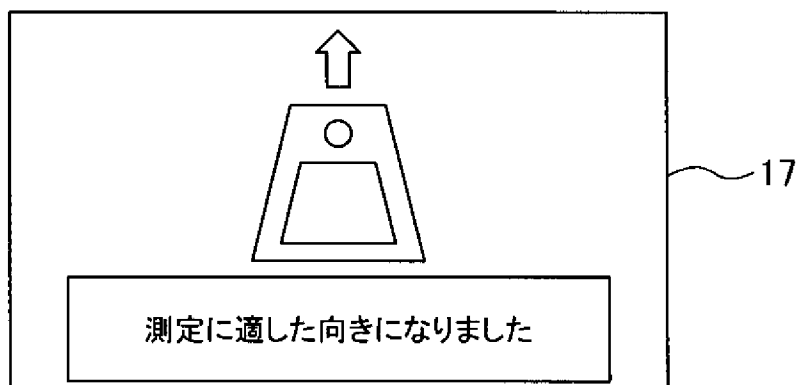
[図9]



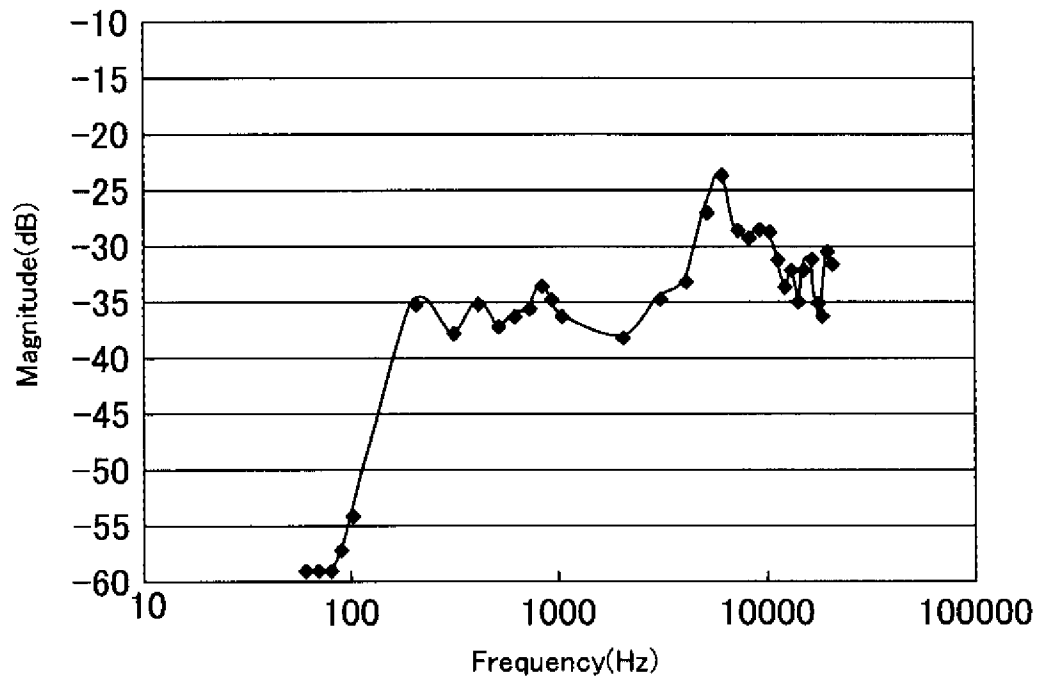
[図10]



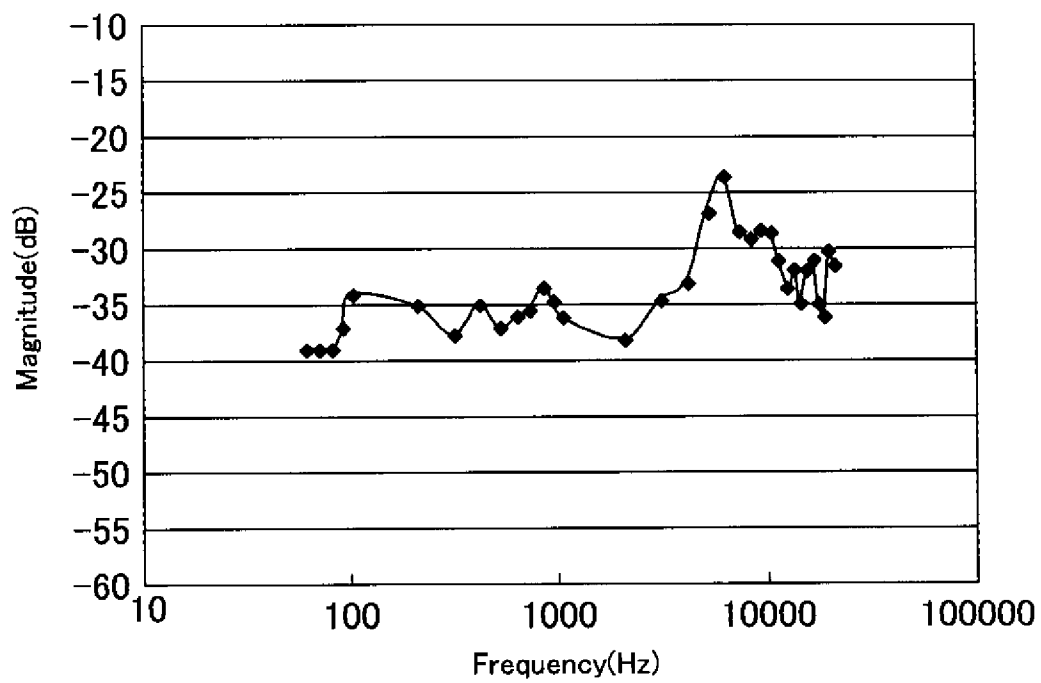
[図11]



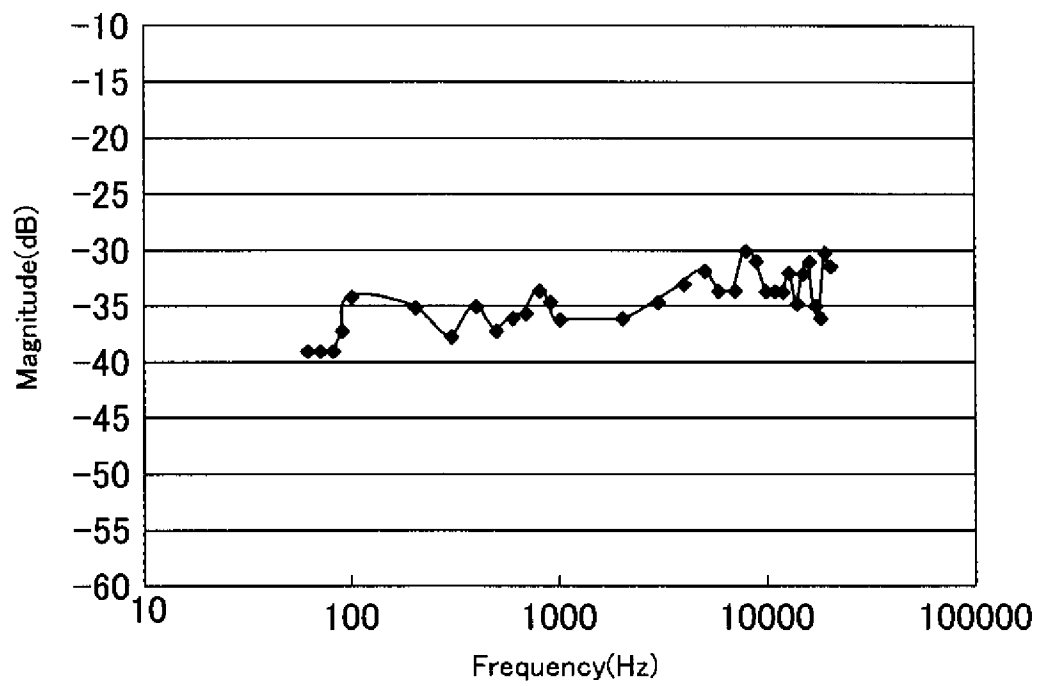
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H04R3/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y	JP 2013-247456 A (Toshiba Corp.), 09 December 2013 (09.12.2013), paragraphs [0002] to [0006], [0054] to [0084]; fig. 1, 6 to 7 & US 2013/0315405 A1	1, 5-11 2-4
Y	JP 2006-340285 A (Denso Corp.), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraphs [0027] to [0028], [0034] to [0035], [0042] (Family: none)	2-4
A	JP 2014-165762 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 08 September 2014 (08.09.2014), paragraphs [0047] to [0058] (Family: none)	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
01 June 2015 (01.06.15)

Date of mailing of the international search report
09 June 2015 (09.06.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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（I P C））

Int.Cl. 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 Y	JP 2013-247456 A（株式会社東芝）2013.12.09, 【0002】－【0006】、【0054】－【0084】、【図1】、【図6】－【図7】 & US 2013/0315405 A1	1,5-11 2-4
Y	JP 2006-340285 A（株式会社デンソー）2006.12.14, 【0027】－【0028】、【0034】－【0035】、【0042】（ファミリーなし）	2-4

☒ 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

0 1 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

千本 潤介

5 Z

3 4 5 7

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 2014-165762 A (日本電信電話株式会社) 2014.09.08, 【0047】－【0058】 (ファミリーなし)	7