

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/089821 A1

(43) 国際公開日

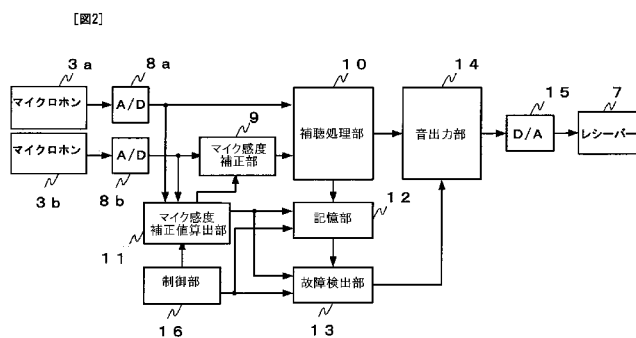
2010年8月12日(12.08.2010)

PCT

- (51) 国際特許分類:
H04R 25/00 (2006.01) H04R 25/02 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005933
 - (22) 国際出願日: 2009年11月6日(06.11.2009)
 - (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 2009-025743 2009年2月6日(06.02.2009) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (Panasonic Corporation) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 磯崎洋義 (ISOZAKI, Hiroyoshi). 上田泰志 (UEDA, Yasushi). 今村泰 (IMAMURA, Yasushi). 藤井成清 (FUJII, Shigekiyo).
 - (74) 代理人: 小栗昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 栄光特許事務所 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, 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, 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 (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, 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))

(54) Title: HEARING AID

(54) 発明の名称: 補聴器



- 3a, 3b Microphone
- 7 Receiver
- 8a, 8b A/D
- 9 Microphone sensitivity correction part
- 10 Hearing assistance processor
- 11 Microphone sensitivity correction value calculator
- 12 Memory part
- 13 Failure detector
- 14 Sound output part
- 15 D/A
- 16 Receiver

(57) Abstract: Disclosed is a hearing aid that can alert the user when the hearing aid microphone fails, which is equipped with a first AD converter (8a), a second AD converter (8b), a microphone sensitivity correction part (9), which is connected to the output side of the second AD converter (8b), a hearing assistance processor (10), into which the output of the microphone sensitivity correction part (9) and the output of the first AD converter (8a) are input, a microphone sensitivity correction value calculator (11), into which the output of the first AD converter (8a) and the output of the second AD converter (8b) are input, and one output of which is connected to the microphone sensitivity correction part (9), a memory part (12), which is connected to the other output of the microphone sensitivity correction value calculator (11), a failure detector (13), to which the signals output from the output of the memory part (12) and the other output of the microphone sensitivity correction value calculator (11) are input, a sound output part (14), to which the output signal of the failure detector (13) and the output signal of the hearing assistance processor (10) are input, a DA converter (15), which is connected to the output side of the sound output part (14), and a receiver (7), which is connected to the output side of the DA converter (15).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/089821 A1



使用者に補聴器のマイクロホンの故障に気付かせることができる補聴器を目的とする。第1のAD変換器8aと、第2のAD変換器8bと、第2のAD変換器8bの出力側に接続されたマイク感度補正部9と、マイク感度補正部9の出力と第1のAD変換器8aの出力とが入力される補聴処理部10と、第1のAD変換器8aの出力と第2のAD変換器8bの出力が入力され、一端の出力がマイク感度補正部9に接続されたマイク感度補正值算出部11と、マイク感度補正值算出部11の他端の出力に接続された記憶部12と、記憶部12の出力とマイク感度補正值算出部11の他端の出力から出力される信号が入力される故障検出部13と、故障検出部13の出力信号と補聴処理部10の出力信号が入力される音出力部14と、音出力部14の出力側に接続されたDA変換器15と、DA変換器15の出力側に接続されたレシーバー7と、を備えた。

明 細 書

発明の名称：補聴器

技術分野

[0001] 本発明は、補聴器のマイクロホンの故障を検出する技術に関する。

背景技術

[0002] 使用者に指向性を提供するために2つのマイクロホンを備えた補聴器では、これら2つのマイクロホンの個体差による感度の違いを補正するために、以下のような、マイクロホンの出力信号の振幅差を無くすための補正回路を設けていた（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 即ち、第1のマイクロホンと、第1のマイクロホンの出力側に接続された第1のAD変換器と、第2のマイクロホンと、第2のマイクロホンの出力側に接続された第2のAD変換器と、第2のAD変換器の出力側に接続されたマイク感度補正部と、マイク感度補正部の出力と第1のAD変換器の出力が入力される補聴処理部と、第1のAD変換器の出力と第2のAD変換器の出力が入力され、一端の出力がマイク感度補正部に接続されたマイク感度補正值算出部と、補聴処理部の出力側に接続されたDA変換器と、DA変換器の出力側に接続されたレシーバーと、を備えた構成となっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特表2003-506937号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記従来技術によって、2つの感度の異なるマイクロホンを用いて指向性を提供することが可能となっている。しかしながら、一方のマイクロホンが故障して、その出力信号の振幅が低下した場合においても、この補正回路が2つのマイクロホン間の出力信号の振幅差を無くすように動作してしまう。そのため、使用者はマイクロホンの故障に気付くことが出来ないことがあ

った。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、使用者にマイクロホンの故障を気付かせることが可能な補聴器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

[0007] この目的を達成するために、本発明の補聴器は、第1のマイクロホンと、前記第1のマイクロホンの出力側に接続された第1のA/D変換器と、第2のマイクロホンと、前記第2のマイクロホンの出力側に接続された第2のA/D変換器と、前記第2のA/D変換器の出力側に接続されたマイク感度補正部と、前記マイク感度補正部の出力と前記第1のA/D変換器の出力が入力される補聴処理部と、前記第1のA/D変換器の出力と前記第2のA/D変換器の出力とが入力され、一端の出力が前記マイク感度補正部に接続されたマイク感度補正值算出部と、前記マイク感度補正值算出部の他端の出力に接続された記憶部と、前記記憶部の出力と前記マイク感度補正值算出部の他端の出力から出力される信号が入力される故障検出部と、前記故障検出部の出力信号と前記補聴処理部の出力信号とが入力される音出力部と、前記音出力部の出力側に接続されたD/A変換器と、前記D/A変換器の出力側に接続されたレシーバと、を備えたことを特徴としたものである。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、使用者にマイクロホンの故障を気付かせることが出来る。さらに、マイク感度補正值を記憶しておくので、記憶部を読み出すことでいつから異常になったかも判断できる。即ち、マイク感度補正值を用いてマイクロホンの故障を検出すると、マイクロホンの故障を通知する音を発生させるようにしたので、使用者はその音を聞いてマイクロホンの故障に気付くことが出来る。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態における補聴器の外観図

[図2]同ブロック図

[図3]マイク感度補正值算出部のブロック図

[図4]故障検出部のブロック図

[図5]異常値検出部の動作説明図

[図6]音出力部のブロック図

[図7]本発明の実施形態における補聴器の動作説明図

[図8]故障検出部の他の構成を示すブロック図

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本発明の補聴器の実施形態を図面とともに詳細に説明する。

[0011] (実施の形態1)

本実施形態における補聴器は、図1にその外観図を示す如く、フェイスプレート1とシェル2が組み合わされ、フェイスプレート1には、マイクロホン3a(第1のマイクロホン)と、マイクロホン3b(第2のマイクロホン)と、スイッチ4と、音量つまみ5と電池挿入口6が設けられ、シェル2には、フェイスプレート1の反対側に位置する場所にレシーバー7が設けられている。

[0012] 図2は、シェル2内に設けられた機能部品を電氣的に示すものである。即ち、図1に示したマイクロホン3aとマイクロホン3bが最も上流側に配置され、マイクロホン3aの出力側に接続されたAD(Analog to Digital)変換器8a(第1のAD変換器)と、マイクロホン3bの出力側に接続されたAD変換器8b(第2のAD変換器)と、このAD変換器8bの出力側に接続されたマイク感度補正部9と、このマイク感度補正部9の出力と前記AD変換器8aの出力とが入力される補聴処理部10と、AD変換器8aの出力とAD変換器8bの出力とが入力され、一端の出力がマイク感度補正部9に接続されたマイク感度補正值算出部11と、このマイク感度補正值算出部11の他端の出力に接続された記憶部12と、この記憶部12の出力とマイク感度補正值算出部11の他端の出力から出力される信号が入力される故障検出部13と、この故障検出部13の出力信号と補聴処理部10の出力信号が入力される音出力部14と、この音出力部14の出力側に接続されたDA(Digital to Analog)変換器15と、

このDA変換器15の出力側に接続されたレシーバー7と、を備えている。さらに、マイク感度補正值算出部11と、記憶部12と、故障検出部13とを制御する制御部16を備えている。

- [0013] マイクロホン3aとマイクロホン3bは、補聴器の周囲音を集音して電気変換し、アナログ入力信号としてそれぞれAD変換器8a及びAD変換器8bへと出力する。これらマイクロホンは、図1に示す如く一定の距離を離してフェイスプレート1に配置されている。通常は、一方が使用者の前方向（顔面側）、他方が後ろ方向（後頭部側）に近いように相対的に前後の距離を離しており、それぞれフロントマイク、リアマイクと呼ばれる。
- [0014] 本実施形態においては、マイクロホン3aがフロントマイク、マイクロホン3bがリアマイクである場合を一例として説明する。即ち、本実施形態では、マイク感度補正部9がリアマイクの出力信号の振幅を調整して、感度補正を行っている。フロントマイクの信号と感度補正が行われたリアマイクの信号は、補聴処理部10内に設けられた指向性制御部（図示せず）により、使用者に指向性を提供するように処理される。
- [0015] AD変換器8a及びAD変換器8bは、補聴器内のデジタル回路を駆動する動作クロックの周期で、マイクロホン3a及びマイクロホン3bが出力するアナログ入力信号をサンプリングし、アナログ入力信号の振幅を多ビットで表したデジタル入力信号として出力する。
- [0016] マイク感度補正部9は、マイク感度補正值算出部11が出力するマイク感度補正值を用いて、AD変換器8bが出力するデジタル入力信号の振幅値を補正し、デジタル補正入力信号として補聴処理部10へ出力する。即ち、本実施形態で示す補聴器は、マイクロホン3b（リアマイク）の出力信号を補正して、マイクロホン3a（フロントマイク）の出力信号と同じになるように感度補正を行っている。このマイク感度補正值は、詳細は後述するが、デジタル入力信号に乗算する値となっている。従って、マイク感度補正部9はデジタル入力信号の振幅値にマイク感度補正值を乗算する乗算器で構成される。

- [0017] 補聴処理部 10 は、A/D変換器 8a から入力されるデジタル入力信号と、マイク感度補正部 9 から入力されるデジタル補正入力信号とが入力され、使用者の補聴特性に合わせた補聴処理を行い、処理した信号をデジタル補聴処理信号として音出力部 14 へと出力する。ここで、補聴処理部 10 では、前述した指向性提供のための処理と、補聴特性に合わせた信号の増幅等が行われるが、これらは従来の補聴器と同様の処理であるので、詳細な説明は省略する。
- [0018] マイク感度補正值算出部 11 は、図 3 に示す如く、A/D変換器 8a の出力側に接続されたデジタルフィルタ 17a (第 1 のデジタルフィルタ) と、A/D変換器 8b の出力側に接続されたデジタルフィルタ 17b (第 2 のデジタルフィルタ) と、このデジタルフィルタ 17b の出力側に接続された補正部 18 と、この補正部 18 の出力信号とデジタルフィルタ 17a の出力信号とが入力される比較部 19 と、この比較部 19 の出力側に接続された補正值更新部 20 と、で構成されている。さらに、補正值更新部 20 の出力側に接続されたメモリ 21 と、このメモリ 21 の出力信号と補正值更新部 20 の出力信号とが入力され、どちらかを選択して出力するセクタ 22 と、を備えている。
- [0019] デジタルフィルタ 17a 及びデジタルフィルタ 17b は、例えば、複数の FIR (Finite Impulse Response) フィルタで構成される。1つの役割は、入力されるデジタル入力信号の振幅を平滑化することである。そのために、デジタル入力信号の時系列に連続した振幅値の移動平均を演算する。また 1つの役割は、マイク感度補正を、デジタル入力信号の振幅変動の小さい低周波領域の信号を用いて実施するために、高域遮断を行うことである。
- [0020] 補正部 18 は、補正值更新部 20 が出力する補正值を用いてデジタルフィルタ 17b の出力信号の振幅値を補正する。構成は前述したマイク感度補正部 9 と同じであるため、詳細な説明は省略する。
- [0021] 比較部 19 は、デジタルフィルタ 17a の出力信号の振幅値と補正部 18

の出力信号の振幅値を比較し、比較結果を補正值更新部 20 へ出力する。この比較は動作クロック 1 クロック毎に行う。そして比較結果は、3つの状態を示すものとなる。ここでは、デジタルフィルタ 17 a の出力信号の振幅値の方が大きければ 2、補正部 18 の出力信号の振幅値の方が大きければ 1、両者が同じであれば 0 を出力するものとする。

[0022] 補正值更新部 20 は、比較部 19 からの入力信号に基づいて、マイク感度補正部 9 と補正部 18 において入力信号の振幅を補正するためのマイク感度補正值を生成する。マイク感度補正值は、補正を行う信号の振幅に乘算するための係数である。振幅の補正を行わない、即ちフロントマイクとリアマイクの出力が同じときは 1.0 となる。フロントマイクの出力信号の振幅がリアマイクの出力信号の振幅よりも大きい時は、リアマイクの出力信号の振幅を大きくするために 1.1 等の 1 を超える数値になる。一方、フロントマイクの出力信号の振幅がリアマイクの出力信号の振幅よりも小さい時は、リアマイクの出力信号の振幅を小さくするために、0.9 等の 1 よりも小さい数値になる。

[0023] このマイク感度補正值は、次のようにして更新される。まず、補正值更新部 20 内に図示しないメモリを備え、その中に、初期値と増加値と減少値とを記憶しておく。例えば初期値は 1.0000 とし、増加値と減少値は 0.0001 とする。そして、マイク感度補正值算出部 11 を動作開始する時に初期値をマイク感度補正值とする。その後、動作クロック 1 クロック毎に、比較部 19 から入力される信号が 2 の時にはマイク感度補正值に増加値を加算し、比較部 19 から入力される信号が 1 の時にはマイク感度補正值から減少値を減算した値を新たなマイク感度補正值として出力する。例えば、上記の例において、動作クロック 1 クロック前のマイク感度補正值が 1.0001 の時に、比較部 19 から 1 が入力されると、現在のクロックにおける補正值更新部 20 から出力されるマイク感度補正值は、1.0001 となる。なお、予めマイクロホンの感度差が分かっている、適切なマイク感度補正值が求められている場合には、初期値は 1.0001 ではなく、感度差を補正す

る適切な値を予め初期値としてもよい。また、増加値と減少値は、互いに異なる値でも良い。

[0024] 補正值更新部 20 が出力するマイク感度補正值は、記憶部 12 と故障検出部 13 へ出力されるとともに、マイク感度補正值算出部 11 内に設けられたメモリ 21 とセクタ 22 にも出力される。セクタ 22 の出力信号は、マイク感度補正值としてマイク感度補正部 9 へ伝達され、AD 変換器 8b が出力するデジタル入力信号に乗算される。

[0025] ここで、メモリ 21 とセクタ 22 の動作、即ち、感度補正を行うためのマイク感度補正值の決定方法について説明する。メモリ 21 とセクタ 22 には、それぞれ制御部 16 から制御信号（図 3 には図示せず）が入力されている。メモリ 21 は、制御信号に従って、補正值更新部 20 が出力するマイク感度補正值の記憶動作とセクタ 22 への出力動作を行う。セクタ 22 は、制御信号に従って、補正值更新部 20 が出力するマイク感度補正值、またはメモリ 21 の出力信号のどちらかを選択して、マイク感度補正值としてマイク感度補正部 9 へと出力する。

[0026] マイク感度補正部 9 における感度補正を、補聴器が動作している時に常に更新されるマイク感度補正值を用いて行う場合には、セクタ 22 は補正值更新部 20 が出力するマイク感度補正值を選択して出力するようにする。

[0027] 一方、感度補正を、ある特定の時刻に更新されたマイク感度補正值に固定して行う場合には、セクタ 22 はメモリ 21 が出力する値を選択して出力するようにする。この特定の時刻とは、工場出荷時の初期調整を行った時や、電池挿入口 6 に電池を挿入して補聴器の電源を投入した後に定常状態になった時や、ユーザーが指定した時を指す。そのために、メモリ 21 は、制御部 16 から指示された時刻（クロック）の補正值更新部 20 が出力するマイク感度補正值を記憶し、次に制御部 16 から指示されるまではその値を記憶する。そして、記憶した値をセクタ 22 へと出力し続ける。さらに、セクタ 22 が、メモリ 21 が出力する値を選択してマイク感度補正值として出力する。これにより、マイク感度補正部 9 においては、特定の時刻のマイク

感度補正値を固定値として用いて、感度補正を行うようになる。

- [0028] 以上2つの感度補正の決定方法をそれぞれ補聴器の機能モードとして設定し、セクタ22を切り替えることにより、これら2つの機能モードのどちらかを選択して使用するものである。なお、補聴器の機能としてどちらかの機能モードのみを実装する仕様であれば、図3に示す構成からセクタ22のみを削除する、またはメモリ21とセクタ22の両方を削除する、のどちらかの構成としても良い。
- [0029] 再び図2に戻り、記憶部12について説明する。記憶部12は補聴処理部10の出力信号とマイク感度補正値算出部11の出力信号をそれぞれ別々の記憶領域に記憶するものである。補聴処理部10から出力される信号は、例えば、補聴処理部10が補聴処理を行う際に選択したゲイン等であり、主に補聴処理部10の動作履歴である。記憶部12に記憶された動作履歴は、図示しない入出インターフェースを用いて、フィッティング装置等の補聴器外の装置に転送される。この動作は従来の補聴器と同じであるので、詳細の説明は省略する。
- [0030] 記憶部12に入力されるマイク感度補正値算出部11の出力信号とは、図3に示した補正値更新部20が出力するマイク感度補正値である。記憶部12は、このマイク感度補正値を記憶する記憶領域が複数個設けられており、制御部16の制御信号に従い記憶し、また、記憶したマイク感度補正値を制御部16の制御信号に従い故障検出部13へと出力する。
- [0031] 記憶部12に記憶されるマイク感度補正値も上記動作履歴と同様に、図示しない入出インターフェースを用いて、フィッティング装置等の補聴器外の装置に転送される。そのため、フィッティング装置等の装置によって、記憶されているマイク感度補正値を読み出すことができ、過去のマイクの状態を解析することが出来る。
- [0032] ここで、記憶部12がマイク感度補正値を記憶するタイミングについて説明する。記憶部12は、まず、本実施形態の補聴器が製造されて、最初に算出されたマイク感度補正値を記憶する。この最初に算出されたマイク感度補

正值とは、前述したある特定の時刻に更新されたマイク感度補正值のうち、最新のものである。なお、マイク感度補正部 9 における感度補正を、補聴器が動作している時に常に更新されるマイク感度補正值を用いて行うように設定した場合は、補聴器の使い始めから所定の時間が経過した時点でのマイク感度補正值を記憶する。

[0033] 2 度目以降のマイク感度補正值の記憶は、例えば、1 ヶ月毎に行うようにする。これは、マイクロホン 3 a 及びマイクロホン 3 b の出力信号の振幅が経時変化により変動する可能性があるためである。この経時変化は、本願で解決しようとする、マイクロホンが故障した時の出力信号の振幅低下と比べると、時間当たりの変化が非常に小さいものである。

[0034] 記憶部 1 2 は、これらの最初に記憶したマイク感度補正值と、2 度目以降に記憶したマイク感度補正值とを、別々の記憶領域に記憶する。そして、最初に記憶したマイク感度補正值は、他の値で上書きせず、保持しておく。2 度目以降に記憶するマイク感度補正值は、1 回毎に上書きしても良いし、何度目に記憶したかの情報と共に毎回別々の記憶領域に記憶して上書きしないようにしても良い。そして、記憶部 1 2 は、最初に記憶したマイク感度補正值と、2 度目以降に記憶したマイク感度補正值とを故障検出部 1 3 へ出力する。

[0035] 故障検出部 1 3 は図 4 に示す如く、記憶部 1 2 の出力側に接続された異常値設定部 2 3 と、この異常値設定部 2 3 の出力信号とマイク感度補正值算出部 1 1 の出力信号とが入力される異常値検出部 2 4 と、この異常値検出部 2 4 の出力側に接続された異常時間検出部 2 5 と、で構成されている。

[0036] 異常値設定部 2 3 は、記憶部 1 2 の出力信号を用いて、マイク感度補正值が異常な値であるかどうかの閾値を求め、異常値検出部 2 4 へと出力する。最初に異常値設定部 2 3 は、次のようにして、記憶部 1 2 から入力される信号から、閾値を設定するための中心値を求める。

[0037] まず、記憶部 1 2 が最初に記憶したマイク感度補正值しか有しない時、即ち、2 度目以降のマイク感度補正值の記憶がまだなされていない時は、この

最初に記憶したマイク感度補正值を中心値とする。

[0038] 一方、記憶部 12 が 2 度目以降に記憶したマイク感度補正值を有する時には、この 2 度目以降に記憶したマイク感度補正值を中心値の候補とする。ここで、記憶部 12 が 2 度目以降に記憶したマイク感度補正值を複数個有する場合には、直近のもの値、または直近のものから複数回分を平均した値を中心値の候補とする。そしてこの中心値の候補と、最初に記憶したマイク感度補正值とを比較して、中心値の候補が最初に記憶したマイク感度補正值の 0.7 倍から 1.5 倍の範囲にあるときは、中心値の候補を中心値とし、この範囲外にある時は、最初に記憶したマイク感度補正值を中心値とする。

[0039] 記憶部 12 が 2 度目以降に記憶したマイク感度補正值を中心値の候補とするのは、マイクロホンが故障したかの判断を、経時変化による影響を考慮し、故障検出を行う時点でのマイクロホンの性能を基準に行うためである。そして、この中心値の候補を最初に記憶したマイク感度補正值と比較するのは、例え経時変化による影響であっても、所定の範囲以上にマイク感度補正值がずれた場合、即ち、フロントマイクとリアマイクの出力差が所定の範囲よりも大きくなった場合には、故障として検出されるようにするためである。

[0040] このようにして中心値が決定されると、次に異常値設定部 23 は、閾値 TH_H と閾値 TH_L を設定する。閾値 TH_H は、マイク感度補正值の高い側の閾値であり、閾値 TH_L は、マイク感度補正值の低い側の閾値である。異常値設定部 23 は、図示しないメモリを備えており、その中に、加算値と減算値とを記憶しておく。そして、閾値 TH_H として、中心値に加算値を加えた値、閾値 TH_L として中心値から減算値を減じた値をそれぞれ設定し、異常値検出部 24 へこれらの閾値 TH_H と閾値 TH_L とを出力する。例えば、加算値を 0.5000、減算値を 0.3000 とした場合、中心値が 1.0021 であるとする、閾値 TH_H は 1.5021、閾値 TH_L は 0.7021 となる。

[0041] 次に、異常値検出部 24 について説明する。異常値検出部 24 は、マイク感度補正值算出部 11 が出力するマイク感度補正值と、異常値設定部 23 が

出力する閾値 TH_H 及び閾値 TH_L と、制御部 16 が出力する制御信号が入力され、マイク感度補正值と閾値 TH_H 及び閾値 TH_L とを比較した結果として、異常値検出信号を異常時間検出部 25 へ出力する。この比較は動作クロックの 1 クロック毎に行われる。異常値検出信号は、マイク感度補正值が閾値 TH_H 以上、またはマイク感度補正值が閾値 TH_L 以下の時に 1 となり、それ以外の時は 0 となる。また、制御部 16 からの制御信号が、この比較結果を無効としている場合、即ち、故障検出部 13 において故障検出を行わないように制御する場合には、マイク感度補正值に関係なく異常値検出信号は 0 となる。

[0042] 図 5 を用いて、異常値検出部 24 の動作について説明する。図 5 は、マイク感度補正值の時間変化の一例を簡略化して示したものである。図 5 (a) は、時刻 T_{a1} においてフロントマイクに故障が発生して、マイクロホン 3a の出力信号の振幅が小さくなったため、マイク感度補正值は、リアマイクの出力信号の振幅をフロントマイクに近づけるように徐々に小さくなっている。そして、時刻 T_{a2} に、マイク感度補正值が閾値 TH_L を下回っている。時刻 T_{a3} になると、デジタルフィルタ 17a の出力信号の振幅値と、補正部 18 の出力信号の振幅値が同じになり、マイク感度補正值は一定値となっている。この時、異常値検出信号は、時刻 T_0 から T_{a2} までは 0 となり、時刻 T_{a2} 以降は 1 となる。

[0043] 一方、図 5 (b) は、時刻 T_{b1} においてリアマイクに故障が発生して、マイクロホン 3b の出力信号の振幅が小さくなったため、マイク感度補正值は、リアマイクの出力信号の振幅をフロントマイクに近づけるように徐々に大きくなっている。そして、時刻 T_{b2} に、マイク感度補正值が閾値 TH_H を上回っている。時刻 T_{b3} になると、デジタルフィルタ 17a の出力信号の振幅値と、補正部 18 の出力信号の振幅値が同じになり、マイク感度補正值は一定値となっている。この時、異常値検出信号は、時刻 T_0 から T_{b2} までは 0 となり、時刻 T_{b2} 以降は 1 となる。

[0044] 次に、異常時間検出部 25 について説明する。異常時間検出部 25 は、異

常値検出部 24 が出力する異常値検出信号が入力され、この異常値検出信号に基づいて、マイクロホンに故障が発生したか否かを判定し、音出力部 14 へ故障検出信号を出力する。

[0045] そのために、異常時間検出部 25 は、0 から最大カウント値 (C_{max}) までカウントするカウンタ (図示せず) を備えている。このカウンタは、異常値検出信号が 1 の時に 1 インクリメント (増加) し、異常値検出信号が 0 の時に 1 デクリメント (減少) するものである。なお、カウンタの値が 0 の時に異常値検出信号として 0 が入力された時には、カウンタの値は 0 のままを維持し、カウンタの値が C_{max} の時に異常値検出信号として 1 が入力された時には、カウンタの値は C_{max} のままを維持する。

[0046] そして異常時間検出部 25 は、カウンタの値が、異常時間検出部 25 内部に設定されたカウンタ閾値 C_{th} 以上の時に、マイクロホン 3a またはマイクロホン 3b に故障が発生したと判定して、故障検出信号を 1 とする。一方、カウンタ閾値 C_{th} よりも小さい時は、マイクロホン 3a またはマイクロホン 3b に故障が発生していないと判定して、故障検出信号を 0 として音出力部 14 へ出力する。この異常時間検出部 25 の動作は、動作クロック 1 クロック毎に実行される。

[0047] 以上の様にして、故障検出部 13 は、マイク感度補正值算出部 11 が出力するマイク感度補正值が、規定した範囲外となった状態で一定時間が経過したことを検知すると、マイクロホンに故障が発生したと判定する。

[0048] 再び図 2 に戻り、音出力部 14 について説明する。音出力部 14 は、補聴処理部 10 が補聴処理を施して出力するデジタル補聴処理信号と、故障検出部 13 が出力する故障検出信号とを受け、補聴器として使用者に提供する音を決して DA 変換器 15 へ出力するものである。

[0049] この音出力部 14 は、図 6 に示す如く、故障検出部 13 の出力側に接続された警告音生成部 26 と、この警告音生成部 26 の出力信号と補聴処理部 10 の出力信号と故障検出部 13 の出力信号とが入力され、警告音生成部 26 の出力信号または補聴処理部 10 の出力信号のどちらかを選択して DA 変換

器 1 5 へ出力する出力音選択部 2 7 と、を備えた構成となっている。

- [0050] 警告音生成部 2 6 は、故障検出部 1 3 が出力する故障検出信号に基づいて、警告音を生成するものである。詳細には、故障検出信号が 1 である間は警告音を生成して出力音選択部 2 7 に出力し、故障検出信号が 0 である間は警告音を生成しない。この警告音はビーブ音等の単調な連続音であり、音量及び周波数は、補聴処理部 1 0 が補聴処理を行う際に基準とする使用者の補聴特性に合わせ、使用者が最も聞き取りやすいレベルにする。なお、この警告音は、音楽や音声であっても良い。
- [0051] 出力音選択部 2 7 は、補聴処理部 1 0 の出力信号と警告音生成部 2 6 の出力信号とが入力され、故障検出部 1 3 が出力する故障検出信号に基づいて、故障検出信号が 0 の時は補聴処理部 1 0 の出力信号を選択し、故障検出信号が 1 の時は警告音生成部 2 6 の出力信号を選択して D A 変換器 1 5 へ出力する。即ち、故障検出部 1 3 においてマイクロホン 3 a またはマイクロホン 3 b に故障が発生していないと判定された時に補聴処理を施した音を出力し、それ以外の時は警告音を出力するものである。
- [0052] D A 変換器 1 5 は、音出力部 1 4 が出力するデジタル信号をアナログ信号に変換してレシーバー 7 に出力する。この動作は A D 変換器 8 a 及び A D 変換器 8 b と同じ動作クロックで行われる。
- [0053] レシーバー 7 は、D A 変換器 1 5 が出力するアナログ信号を音響信号に変換して出力するスピーカーである。
- [0054] 制御部 1 6 は、マイク感度補正值算出部 1 1 と記憶部 1 2 と故障検出部 1 3 とを制御するための各種制御信号を生成する。この制御部 1 6 は、補聴器の動作プログラムを記憶したメモリと、このプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) で構成され、上述したタイミングで各種制御信号を生成するようにプログラムを実行する。この制御部 1 6 は図 2 に示す機能部品を含む補聴器全ての制御を行うものでもあるが、本実施形態の特徴となる機能部品以外を制御するための動作については説明を省略する。

- [0055] 次に、本実施形態の特徴である故障検出の一動作例について図7を用いて説明する。図7(a)はマイク感度補正值算出部11が出力するマイク感度補正值を、図7(b)は故障検出部13内の異常時間検出部25におけるカウンタの値を、図7(c)は故障検出部13が出力する故障検出信号を示したものである。この図7は、時刻 T_c にフロントマイク（マイクロホン3a）が故障して、マイクロホン3aの出力信号の振幅が大幅に小さくなった場合を示している。
- [0056] 時刻 T_c において、マイクロホン3aの出力信号の振幅が小さくなると、リアマイク（マイクロホン3b）の出力信号の振幅をマイクロホン3aの出力信号の振幅と同じになるようにマイク感度補正值は減少し始める。時刻 T_d にマイク感度補正值が閾値 TH_L 以下となると、カウンタの値が増加し始める。その後マイク感度補正值は減少が止まるが、閾値 TH_L よりも小さい値であるため、カウンタの値は増加を続ける（時刻 T_d から時刻 T_e ）。
- [0057] 時刻 T_e に、カウンタの値がカウンタ閾値 C_th 以上となると、故障検出信号が0から1へと変化する。この時、レシーバー7から警告音が出力開始されるため、使用者はフロントマイクまたはリアマイクのどちらかのマイクロホンが故障したことを認識することが出来る。但し、この時点では、使用者はどちらのマイクロホンが故障したかは判別出来ない。その後もカウンタの値は増加し、最大カウント値 C_max となると、その値を保持し続ける。
- [0058] 時刻 T_g は、使用者が指でリアマイク（マイクロホン3b）を塞いだ時刻を表している。この時、マイクロホン3aの出力信号の振幅が小さいままでマイクロホン3bの出力信号の振幅が小さくなるため、マイク感度補正值は増加し始める。そして、時刻 T_h でマイク感度補正值が閾値 TH_L よりも大きくなると、カウンタの値は最大カウント値 C_max から減少を開始する。
- [0059] そして、時刻 T_i でカウンタの値がカウンタ閾値 C_th より小さくなる

と、故障検出信号が1から0へと変化する。すると、レシーバー7から出力されていた警告音が止み、補聴処理が行われた音が再び出力されるようになる。

[0060] 時刻 T_j は、使用者がリアマイクを塞いでいた指を離れた時刻である。マイクロホン3bの出力信号の振幅が大きくなり、マイクロホン3aの出力信号の振幅との差が生じるため、再びマイク感度補正値は減少を開始する。この時、カウンタの値はまだ減少を続けている。時刻 T_k になると、マイク感度補正値が閾値 T_{H_L} 以下になり、カウンタの値は減少から増加に転じる。そして時刻 T_L にカウンタの値が再びカウンタ閾値 T_{t_h} 以上となり、レシーバー7から出力されていた音が警告音に変わる。

[0061] これにより、使用者は、指で塞いだ方のマイクロホン（リアマイク）が正常に動作し、他方のマイクロホン（フロントマイク）が故障したことを容易に知ることが出来る。一方、上述した例と同じくフロントマイクが故障した場合に、時刻 T_g で使用者がフロントマイクを指で塞いだ後しばらくしても、警告音は鳴り止まない。この時は、指で塞いでいない方のマイクロホン（リアマイク）が正常に動作していることが認識出来て、故障しているのが指で塞いだ方のマイクロホン（フロントマイク）であると推測出来る。

[0062] リアマイクが故障した場合でも同様である。即ち、フロントマイクを指で塞いだ時は、この動作に連動して警告音と補聴処理した音が切り替わって出力され、使用者は、指で塞いだ方のマイクロホン（フロントマイク）が正常に動作し、他方のマイクロホン（リアマイク）が故障したことを容易に知ることが出来る。

[0063] なお、本実施形態においては、2つのマイクロホンのうちどちらのマイクロホンが故障したかを使用者の操作により認識出来るようにした例を開示したが、レシーバー7から出力する警告音が、どちらのマイクロホンが故障したかを示すようにしても良い。

[0064] そのためには、故障検出部13は、図8に示す構成となる。上述した構成と異なるのは、異常時間検出部25が、フロントマイクカウンタ25a（第

1のカウンタ)とリアマイクカウンタ25b(第2のカウンタ)を有する点である。

- [0065] さらに異常値検出部24が出力する異常値検出信号が変更される。詳細には、異常値検出信号は、マイク感度補正值算出部11から出力されるマイク感度補正值が閾値 TH_H 以上となった時は2、マイク感度補正值が閾値 TH_L 以下となった時は1、マイク感度補正值が閾値 TH_L よりも大きく、かつ閾値 TH_H よりも小さい時には0の3つの状態を示すようになる。
- [0066] 異常時間検出部25は、異常値検出信号が2の時はリアマイクカウンタ25bを1インクリメントし、フロントマイクカウンタ25aを1デクリメントする。また、異常値検出信号が1の時は、フロントマイクカウンタ25aを1インクリメントし、リアマイクカウンタ25bを1デクリメントする。さらに、異常値検出信号が0の時はフロントマイクカウンタ25aとリアマイクカウンタ25bの両方を1デクリメントする。
- [0067] 異常時間検出部25が出力する故障検出信号も変更される。詳細には、故障検出信号は、リアマイクカウンタ25bの値がカウンタ閾値 C_th 以上となった時に2、フロントマイクカウンタ25aの値がカウンタ閾値 C_th 以上となった時に1、フロントマイクカウンタ25aとリアマイクカウンタ25bともにカウンタ閾値 C_th よりも小さい時は0となる。即ち、故障検出信号が2の時はリアマイク(マイクロホン3b)が故障し、1の時はフロントマイク(マイクロホン3a)が故障し、0の時はどちらのマイクロホンも故障していないことを表す。
- [0068] さらに、音出力部14の動作も、変更される。まず、警告音生成部26においては、故障検出信号が2の時は、ビーブ音の連続した音を生成し、故障検出信号が1の時はビーブ音の短い音が一定間隔で繰り返される音を生成する。故障検出信号が0の時は警告音を生成しない。
- [0069] 次に、出力音選択部27においては、故障検出信号が2または1の時は、警告音生成部26が出力する警告音を選択して出力し、故障検出信号が0の時は、補聴処理部10の出力信号を選択して出力する。

- [0070] 従って、レシーバー7からは、フロントマイクが故障した時は、短い音が繰り返される警告音が出力され、リアマイクが故障した時は、連続した音の警告音が出力される。つまり、故障したマイクに応じて、出力される警告音の長さが変更される。これにより、使用者は2つのマイクロホンのうち、どちらのマイクロホンが故障したかを容易に知ることが出来る。
- [0071] なお、警告音生成部26が生成する警告音は、どちらのマイクロホンが故障したかを知らせる音楽や音声であっても良い。このとき、どちらのマイクが故障したかによって警告音の種類、音楽の種類、音声の種類等を変更する。
- [0072] さらに、本実施形態においては、マイクロホンが故障した時には警告音のみがレシーバー7から出力されるようにした例を開示したが、補聴処理部10によって補聴処理が施された音に警告音を合成して出力するようにしても良い。
- [0073] そのために、音出力部14において、出力音選択部27の代わりに出力音合成部を設ける。この出力音合成部は、故障検出部13が出力する故障検出信号が、マイクロホンの故障を示す状態である時には、警告音生成部26が出力する警告音を補聴処理部10の出力信号に合成してDA変換器15へ出力する。
- [0074] この様にすれば、使用者は周囲音を聞き取りながらマイクロホンの故障を認識できるようになり、マイクロホンの故障を改善するまでの間も補聴器を使い続けることが可能となる。
- [0075] 以上の様に本実施形態における補聴器によれば、第1のマイクロホンと、この第1のマイクロホンの出力側に接続された第1のAD変換器と、第2のマイクロホンと、この第2のマイクロホンの出力側に接続された第2のAD変換器と、この第2のAD変換器の出力側に接続されたマイク感度補正部と、このマイク感度補正部の出力と上記第1のAD変換器の出力とが入力される補聴処理部と、上記第1のAD変換器の出力と上記第2のAD変換器の出力が入力され、一端の出力が上記マイク感度補正部に接続されたマイク感度

補正值算出部と、このマイク感度補正值算出部の他端の出力に接続された記憶部と、この記憶部の出力と上記マイク感度補正值算出部の他端の出力から出力される信号が入力される故障検出部と、この故障検出部の出力信号と上記補聴処理部の出力信号が入力される音出力部と、この音出力部の出力側に接続されたD A変換器と、このD A変換器の出力側に接続されたレシーバーとを備えるようにしたので、使用者にマイクロホンの故障を気付かせることが出来る。

[0076] さらに、本実施形態によれば、一方のマイクロホンが故障した際に、使用者の簡単な操作、または使用者の操作無しに、どちらのマイクロホンが故障したかを容易に認識させることが可能である。

[0077] また、本実施形態によれば、記憶部12にマイク感度補正值を記憶しておくので、記憶部12を読み出すことでいつから異常になったかも後から判断できる。

[0078] なお、本実施形態においては、故障検出部13に異常時間検出部25を備える構成について説明したが、この異常時間検出部25を無くしても良い。その時には、異常値検出部24が出力する異常値検出信号を、故障検出部13から音出力部14への出力信号とする。

[0079] また、本実施形態においては、図1として耳あな型の補聴器を例示したが、2つのマイクロホンを用いた補聴器であれば、耳かけ型やポケット型等、他の形態のいずれの補聴器においても適用可能である。

[0080] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2009年2月6日出願の日本特許出願No. 2009-025743に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0081] 本発明にかかる補聴器は、使用者にマイクロホンの故障を気付かせることが出来るという作用効果を有し、聴覚を補助する装置に広く適用可能である

。

符号の説明

- [0082]
- 1 フェイスプレート
 - 2 シェル
 - 3 a、3 b マイクロホン
 - 4 スイッチ
 - 5 音量つまみ
 - 6 電池挿入口
 - 7 レシーバー
 - 8 a、8 b AD変換器
 - 9 マイク感度補正部
 - 10 補聴処理部
 - 11 マイク感度補正值算出部
 - 12 記憶部
 - 13 故障検出部
 - 14 音出力部
 - 15 DA変換器
 - 16 制御部
 - 17 a、17 b デジタルフィルタ
 - 18 補正部
 - 19 比較部
 - 20 補正值更新部
 - 21 メモリ
 - 22 セレクタ
 - 23 異常値設定部
 - 24 異常値検出部
 - 25 異常時間検出部
 - 25 a フロントマイクカウンタ

25 b リアマイクカウンタ

26 警告音生成部

27 出力音選択部

請求の範囲

[請求項1]

第1のマイクロホンと、
前記第1のマイクロホンの出力側に接続された第1のAD変換器と、
、
第2のマイクロホンと、
前記第2のマイクロホンの出力側に接続された第2のAD変換器と、
、
前記第2のAD変換器の出力側に接続されたマイク感度補正部と、
前記マイク感度補正部の出力と前記第1のAD変換器の出力が入力される補聴処理部と、
前記第1のAD変換器の出力と前記第2のAD変換器の出力とが入力され、一端の出力が前記マイク感度補正部に接続されたマイク感度補正值算出部と、
前記マイク感度補正值算出部の他端の出力に接続された記憶部と、
前記記憶部の出力と前記マイク感度補正值算出部の他端の出力から出力される信号が入力される故障検出部と、
前記故障検出部の出力信号と前記補聴処理部の出力信号とが入力される音出力部と、
前記音出力部の出力側に接続されたDA変換器と、
前記DA変換器の出力側に接続されたレシーバーと、
を備えた補聴器。

[請求項2]

前記マイク感度補正值算出部は、
前記第1のAD変換器の出力側に接続された第1のデジタルフィルタと、
前記第2のAD変換器の出力側に接続された第2のデジタルフィルタと、
前記第2のデジタルフィルタの出力側に接続された補正部と、
前記補正部の出力信号と前記第1のデジタルフィルタの出力信号と

が入力される比較部と、

前記比較部の出力側に接続された補正值更新部と、
を備えた請求項 1 に記載の補聴器。

[請求項3]

前記マイク感度補正值算出部は、
前記補正值更新部の出力側に接続されたメモリと、
前記メモリの出力信号と前記補正值更新部の出力信号とが入力され、
どちらかを選択して出力するセレクタと、
を備えた請求項 2 に記載の補聴器。

[請求項4]

前記故障検出部は、
前記記憶部の出力側に接続された異常値設定部と、
前記異常値設定部の出力信号とマイク感度補正值算出部の出力信号とが入力される異常値検出部と、
前記異常値検出部の出力側に接続された異常時間検出部と、
を備えた請求項 1 に記載の補聴器。

[請求項5]

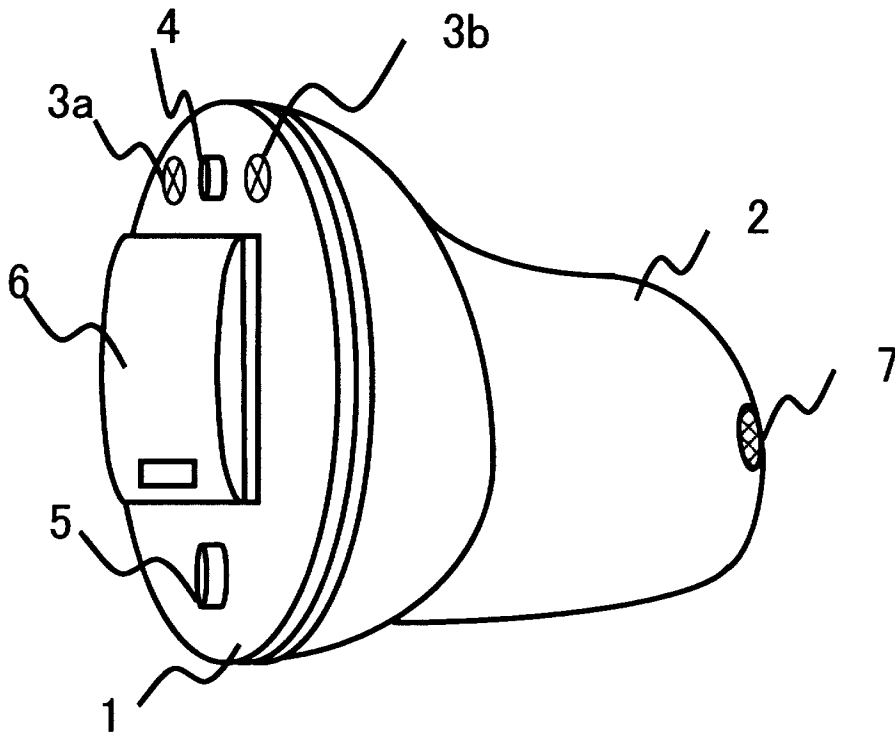
前記音出力部は、
故障検出部の出力側に接続された警告音生成部と、
前記警告音生成部の出力信号と前記補聴処理部の出力信号と前記故障検出部の出力信号とが入力され、前記警告音生成部の出力信号または前記補聴処理部の出力信号のどちらかを選択して前記 D A 変換器へ出力する出力音選択部と、
を備えた請求項 1 に記載の補聴器。

[請求項6]

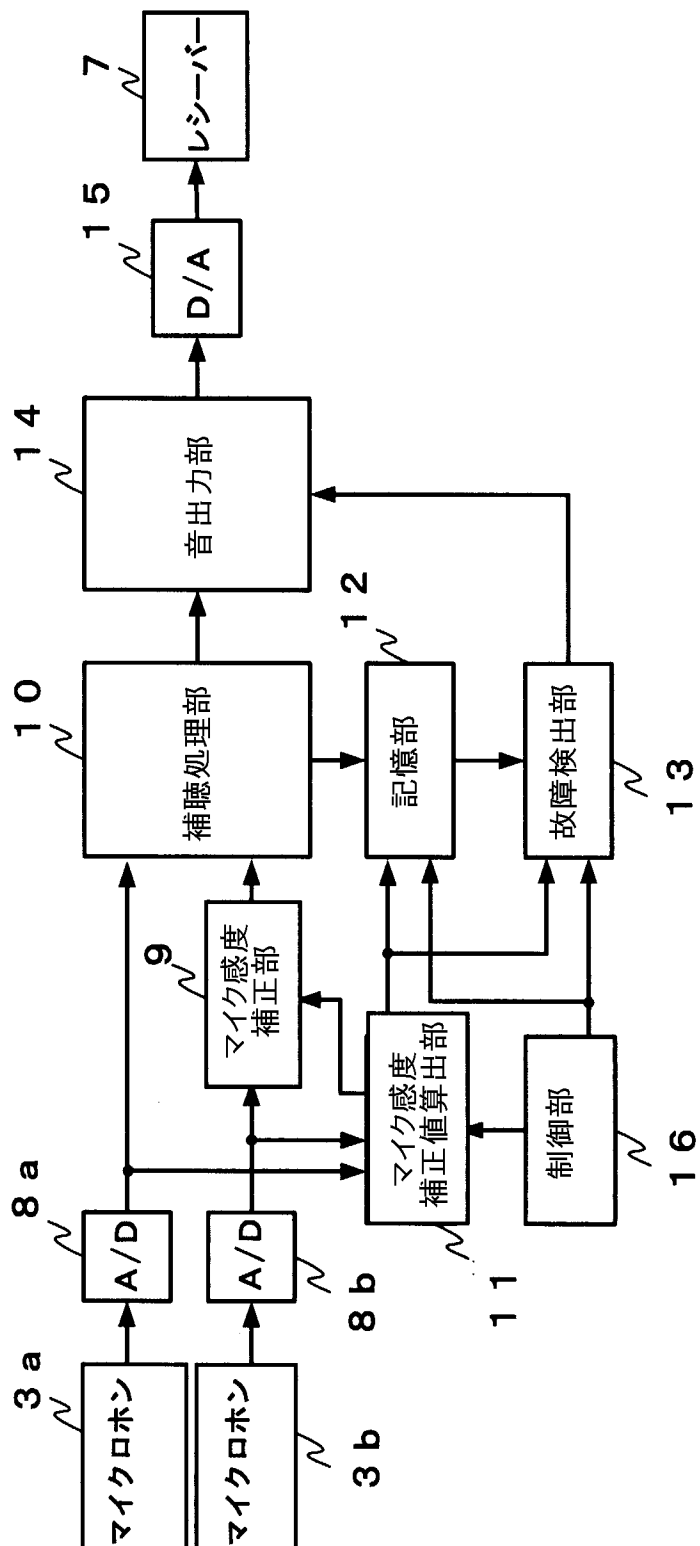
前記音出力部は、
前記故障検出部の出力側に接続された警告音生成部と、
前記警告音生成部の出力信号と前記補聴処理部の出力信号と前記故障検出部の出力信号とが入力され、前記警告音生成部の出力信号を前記補聴処理部の出力信号に合成して前記 D A 変換器へ出力する出力音合成部と、
を備えた請求項 1 に記載の補聴器。

- [請求項7] 異常時間検出部は、
第1のマイクロホンの故障を判定するための第1のカウンタと、
第2のマイクロホンの故障を判定するための第2のカウンタと、
を備えた請求項4に記載の補聴器。
- [請求項8] 前記音出力部は、
前記第1のカウンタと前記第2のカウンタの情報を基に、出力する
警告音の長さを変更する請求項7に記載の補聴器。
- [請求項9] 前記音出力部は、
前記第1のカウンタと前記第2のカウンタの情報を基に、出力する
警告音の種類を変更する請求項7に記載の補聴器。
- [請求項10] 前記記憶部は、
前記マイク感度補正值算出部により算出されたマイク感度補正值を
記憶する請求項1ないし9のいずれか1項に記載の補聴器。

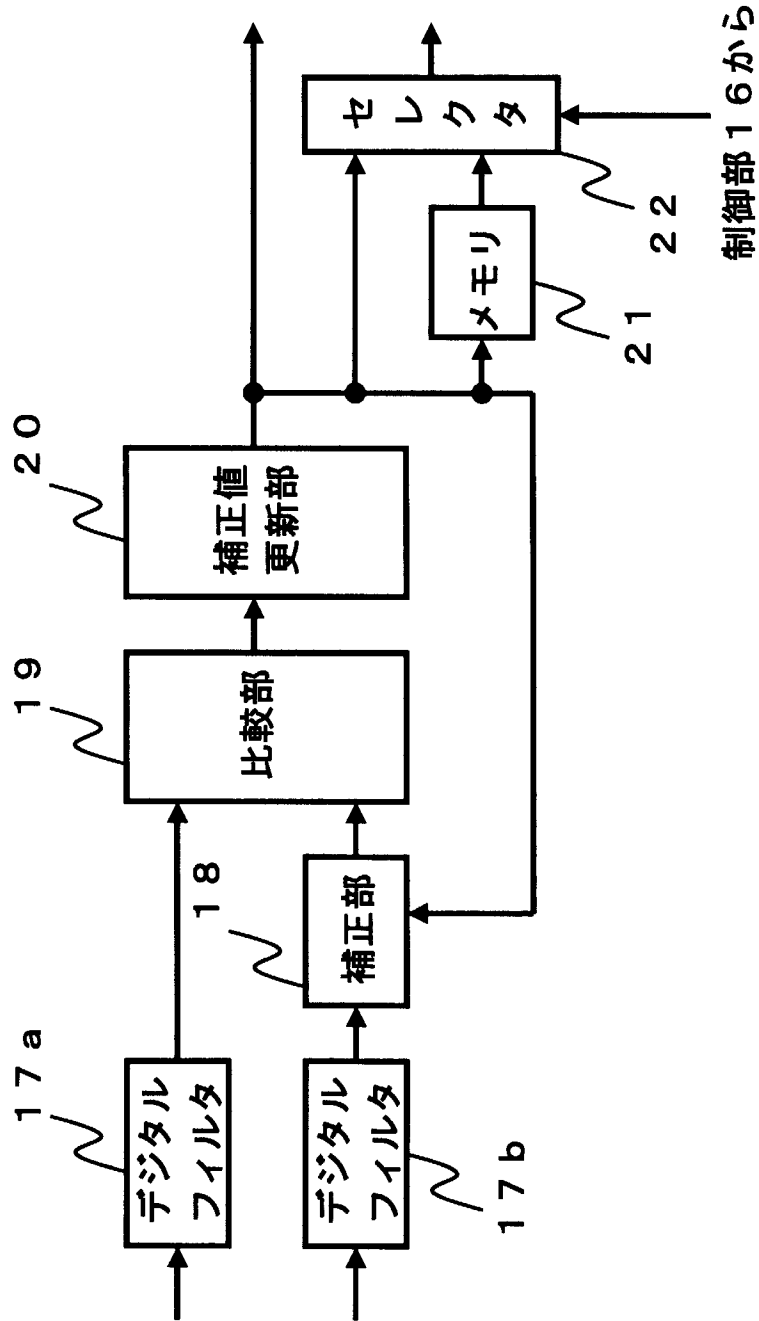
[図1]



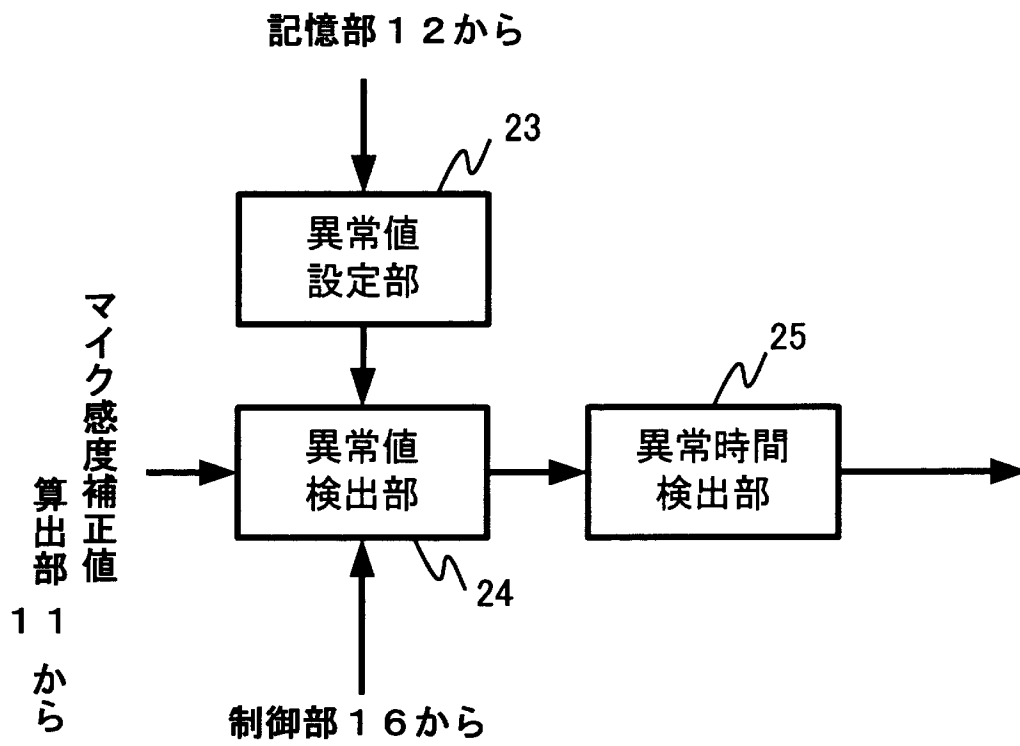
[図2]



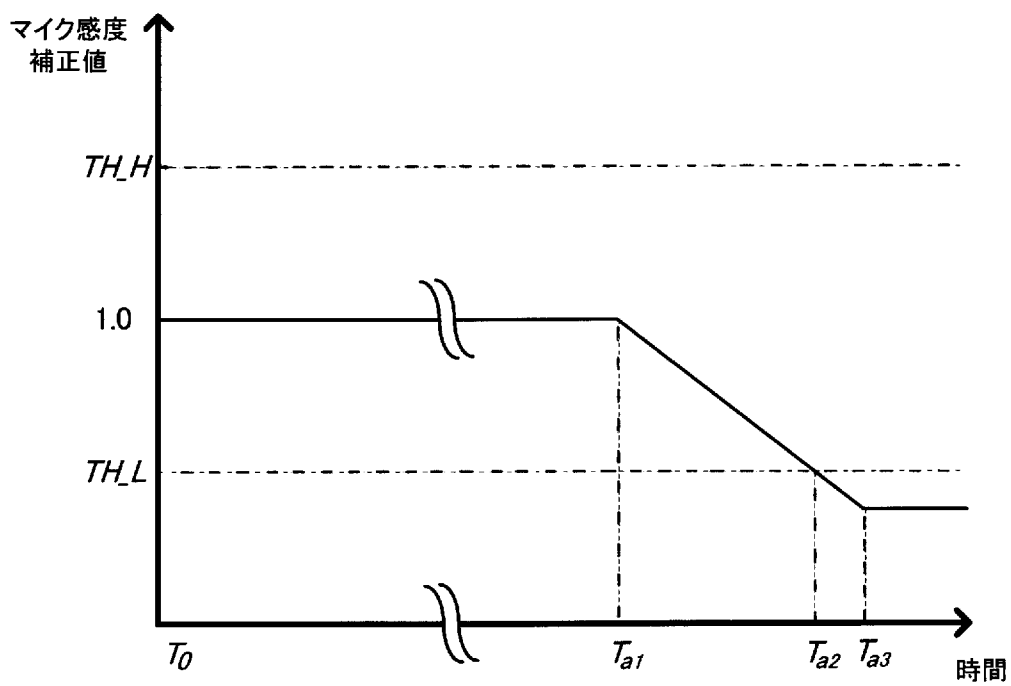
[図3]



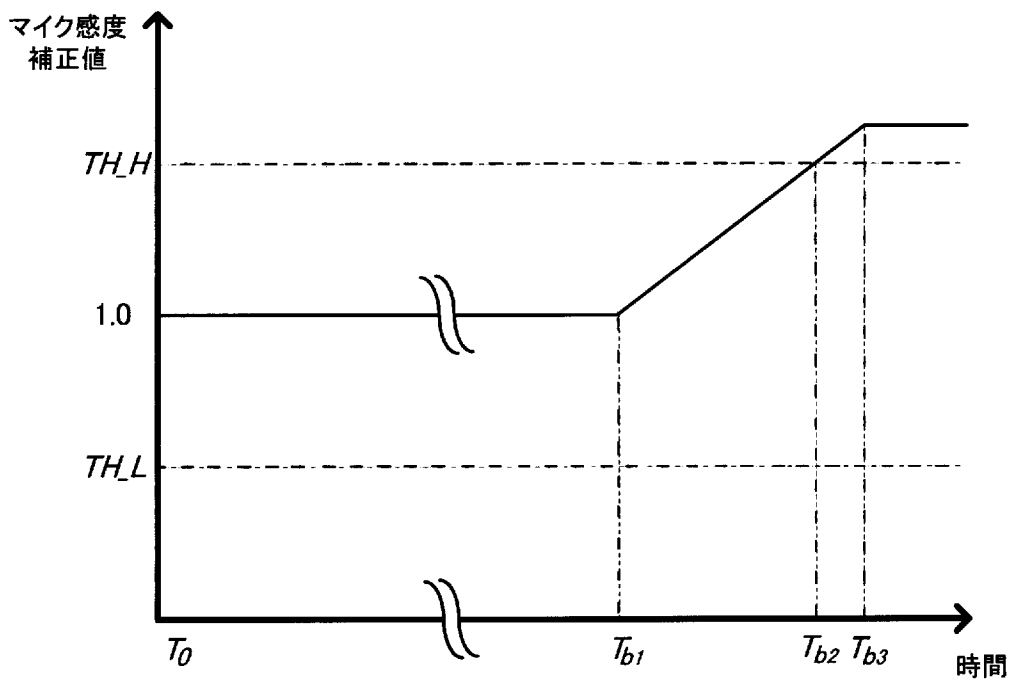
[図4]



[図5]

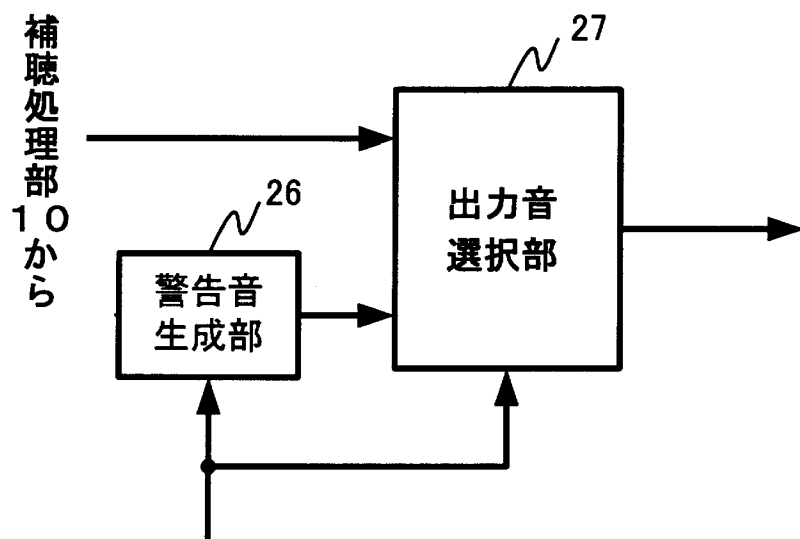


(a)

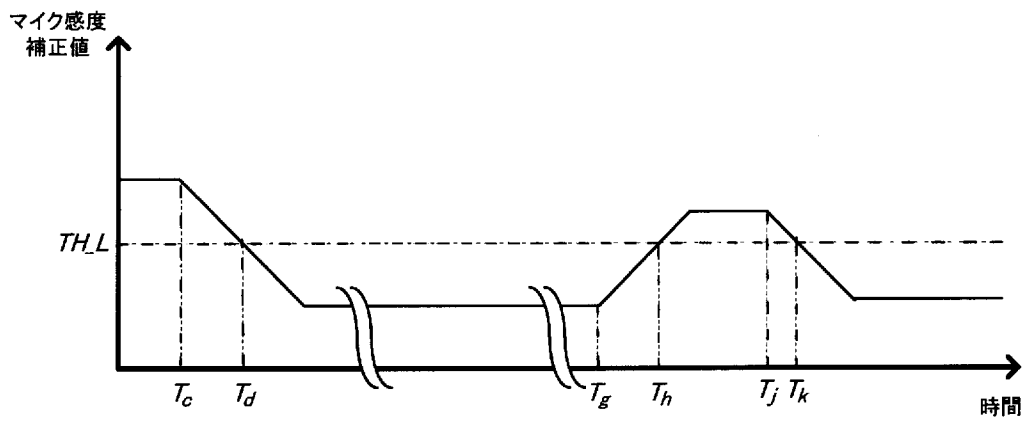


(b)

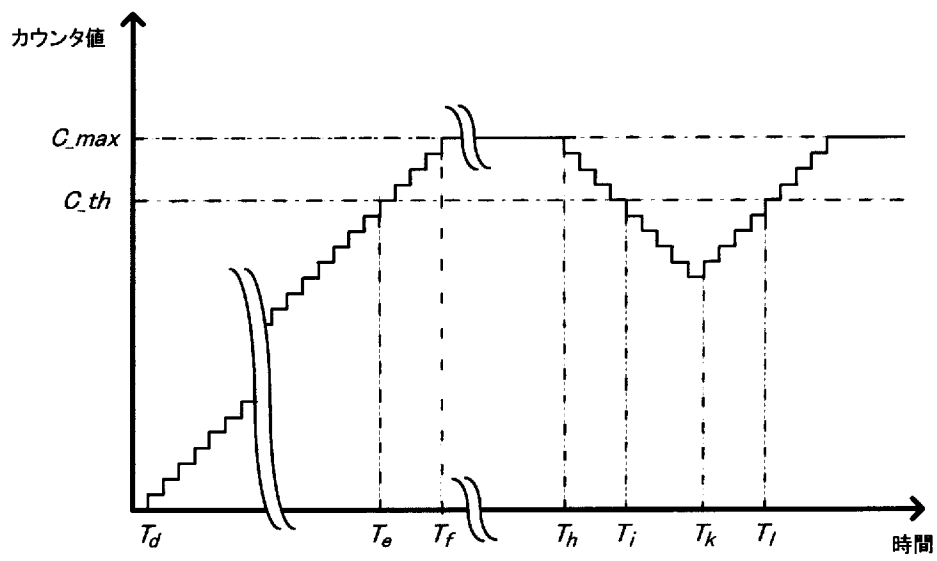
[図6]



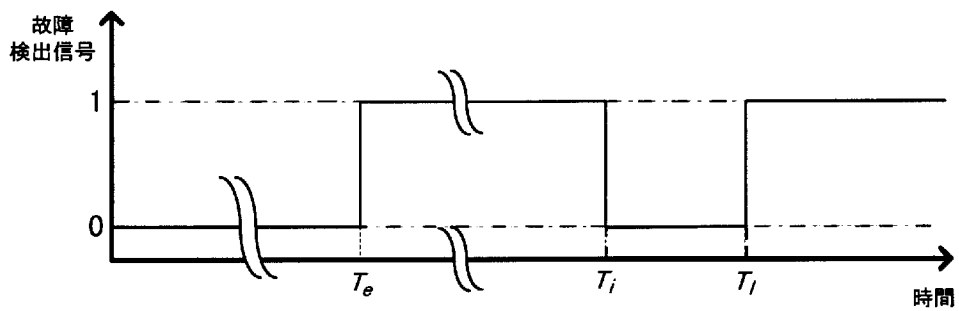
[図7]



(a)

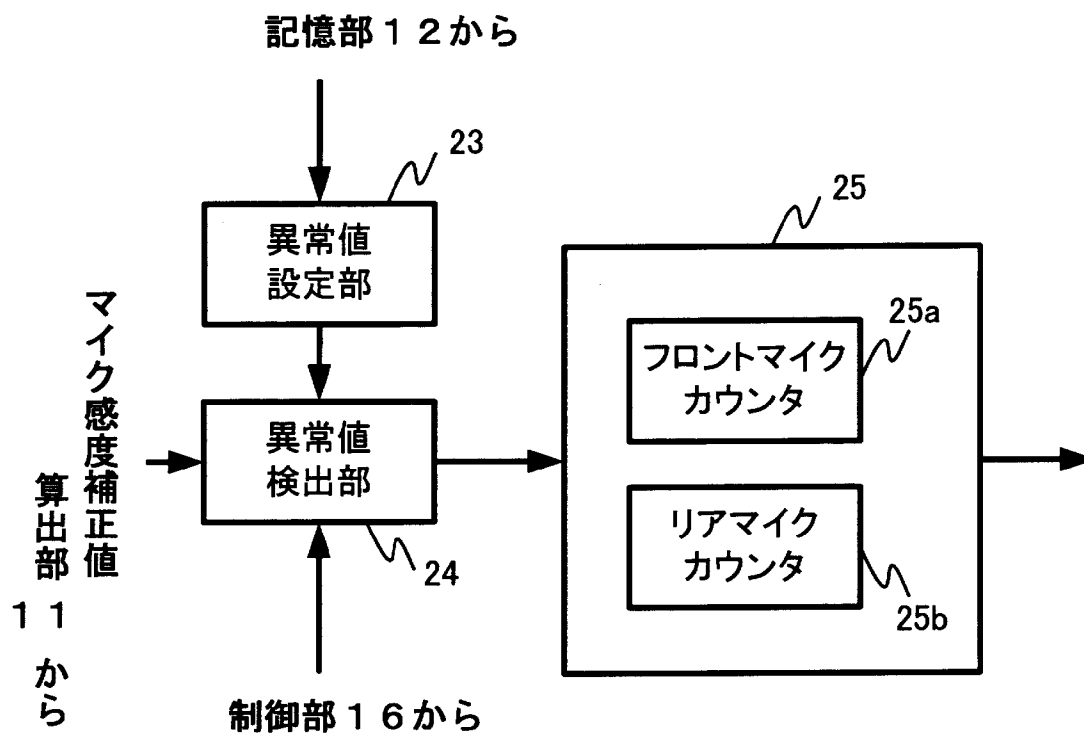


(b)



(c)

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R25/00 (2006.01) i, H04R25/02 (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)
 H04R25/00, H04R25/02

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 1996-2009
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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	US 7340073 B2 (Siemens Audiologische Technik GmbH), 04 March 2008 (04.03.2008), entire text; all drawings & EP 001489884 A2 & DE 010327890 A & CN 001575042 A	1-10
A	US 6385323 B1 (Siemens Audiologische Technik GmbH), 07 March 2002 (07.03.2002), entire text; all drawings & DE 019822021 A & CH 000694479 A & DK 000064699 A	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
 01 December, 2009 (01.12.09)

Date of mailing of the international search report
 15 December, 2009 (15.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005933

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 19849739 A1 (Siemens Audiologische Technik GmbH), 31 May 2000 (31.05.2000), entire text; all drawings & DK 000147999 A	1-10
A	US 7103191 B1 (Etymotic Research, Inc.), 05 September 2006 (05.09.2006), entire text; all drawings & US 006327370 B1 & EP 0006674071 A & WO 1994/024834 A1 & DE 069431037 D & DE 0069431037 T & AT 000221303 T	1-10
A	JP 2003-506937 A (Widex A/S), 18 February 2003 (18.02.2003), entire text; all drawings & EP 001198974 A & WO 2001/010169 A1 & AU 005418999 A & CA 002380396 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04R25/00(2006.01)i, H04R25/02(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. H04R25/00, H04R25/02

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 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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	US 7340073 B2 (Siemens Audiologische Technik GmbH) 2008.03.04, 全文, 全図 EP 001489884 A2 & DE 010327890 A & CN 001575042 A	1-10
A	US 6385323 B1 (Siemens Audiologische Technik GmbH) 2002.03.07, 全文, 全図 & DE 019822021 A & CH 000694479 A & DK 000064699 A	1-10
A	DE 19849739 A1 (Siemens Audiologische Technik GmbH) 2000.05.31, 全文, 全図 & DK 000147999 A	1-10

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、一般的な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 01.12.2009	国際調査報告の発送日 15.12.2009
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) 鈴木 圭一郎 5Z 3141 電話番号 03-3581-1101 内線 3541

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	US 7103191 B1 (Etymotic Research, Inc.) 2006.09.05, 全文, 全図 & US 006327370 B1 & EP 0006674071 A & WO 1994/024834 A1 & DE 069431037 D & DE 0069431037 T & AT 000221303 T	1-10
A	JP 2003-506937 A (ヴェーデクス・アクティーゼルスカプ) 2003.02.18, 全文, 全図 & EP 001198974 A & WO 2001/010169 A1 & AU 005418999 A & CA 002380396 A	1-10