

(51)Int.Cl.⁷識別記号F Iテマコード* (参考)
H 0 4 R 25/00H 0 4 R 25/00K
29/003 1 029/003 1 0

審査請求 未請求 請求項の数7 O L （全 5 頁）

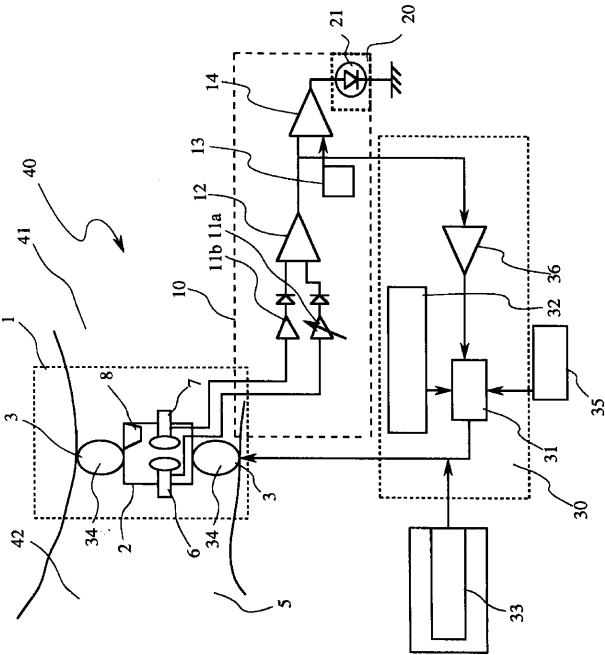
(21)出願番号	特願2000-401809(P2000-401809)	(71)出願人	000004075 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中沢町10番1号
(22)出願日	平成12年12月28日(2000. 12. 28)	(72)発明者	林 好典 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式 会社内
		(72)発明者	近藤 克文 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式 会社内
		(74)代理人	100084548 弁理士 小森 久夫
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 耳装着用外来音処理装置のリークテスト

(57)【要約】

【課題】音のリーク量を客観的に測定し表示する機能を有する、装用者の耳の形状に適した小型で遮音能力の高い補聴器型の外来音処理装置を取得する。

【解決手段】外部マイクと内部マイクとスピーカを収納する収納部と変形手段を接続した遮音部とを備えた耳装着ユニットと、各マイクからの信号を減算し、外部設定器で設定した閾値を比較する信号比較部と、前記信号比較部の出力信号を表示する表示部と、最適な遮音部の形状を取得するための変形手段とを備えた外来音処理装置で構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外耳道に挿入されたとき、自由音場に開口する外部マイクと外耳道内に開口する内部マイクを収納する装着ユニットと、外部マイクから入力された信号と内部マイクから入力された信号を比較する信号比較部と、信号比較部の比較結果を表示する表示部と、を備えたことを特徴とする耳装着用外来音処理装置のリークテスト。

【請求項2】 前記装着ユニット内の自由音場側に、スピーカを備え、前記外部マイクと前記内部マイクは、前記スピーカが発生した音響の位相差が最小になるように配置されていることを特徴とする請求項1記載の耳装着用外来音処理装置のリークテスト。

【請求項3】 前記装着ユニットは、マイクを収納する収納部と、外耳道に挿入される耳栓と、外耳道を自由音場から遮音する遮音部と、からなり、さらに前記遮音部を変形させる変形手段を設けたことを特徴とする請求項1または2に記載の耳装着用外来音処理装置のリークテスト。

【請求項4】 前記変形手段は、遮音部の変形状態を保持することを特徴とする請求項3記載の耳装着用外来音処理装置のリークテスト。

【請求項5】 遮音部は、リング状で前記耳栓の周囲に嵌合していることを特徴とする請求項3または請求項4記載の耳装着用外来音処理装置のリークテスト。

【請求項6】 表示部は、前記外部マイクから入力された信号と前記内部マイクから入力された信号の音圧差が所定の閾値を越えたとき、その旨を表示することを特徴とする請求項1から5記載の耳装着用外来音処理装置のリークテスト。

【請求項7】 前記閾値を設定する外部設定器を備えた請求項6記載の耳装着用外来音処理装置のリークテスト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、補聴器型の外来音処理装置の音のリーク量を表示し、使用者の耳の形状に適した遮音部を形成する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】補聴器は、外来音をマイクで集音して増幅し、外耳道内に音を大きくして再発生させて聴覚の働きを助けるものである。補聴器のうち耳栓型の補聴器は、装着者の耳に装着されるユニットにマイクおよびスピーカを一体に内蔵したものである。従来の耳栓型補聴器は、装着者毎の耳形状の特徴を考慮せず、平均的な耳形状を基に作られているため、補聴器と外耳道との間に音漏れ（リーク）する空間が生じて十分な遮音機能を得ることができず、外耳道内に外来音が混入してしまうため、外来音と処理音との間に周波数特性上のずれや時間的なずれが生じてしまい音の認識率が低下したり、ハウ

リングを生ずる問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで補聴器の形状を各装着者の外耳道の形状に合わせることによって遮音性を高めることが考えられるが、従来はリーク量を客観的に測定することができなかったため、各装着者に対する最適の形状を決定することが困難であった。

【0004】この発明の目的は、外来音のリーク量を客観的に測定することのできる外来音処理装置のリークテストを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記課題を解決するために以下の構成を備えている。

（1）外耳道に挿入されたとき、自由音場に開口する外部マイクと外耳道内に開口する内部マイクを収納する装着ユニットと、外部マイクから入力された信号と内部マイクから入力された信号を比較する信号比較部と、信号比較部の比較結果を表示する表示部と、を備えたことを特徴とする。この発明では、外部マイクと内部マイクから集音された外耳道内の音と自由音場の音を比較して音圧差を表示させることで、装着ユニットを装着したときの外来音のリーク量を客観的に測定することができる。

【0006】（2）前記装着ユニット内の自由音場側に、スピーカを備え、前記外部マイクと前記内部マイクは、前記スピーカが発生した音響の位相差が最小になるように配置されていることを特徴とする。この発明では、外部マイクの信号と内部マイクの音響の位相差が最小になるように配置したことで、両マイクから集音される音の圧力差の測定精度を高めることができる。

【0007】（3）前記装着ユニットは、マイクを収納する収納部と、外耳道に挿入される耳栓と、外耳道を自由音場から遮音する遮音部と、からなり、さらに前記遮音部を変形させる変形手段を設けたことを特徴とする。

（4）前記変形手段は、遮音部の変形状態を保持することを特徴とする。この（3）、（4）の発明では、設定音量になるまで、遮音部の形状を変化させ、設定音量に到達すると、その形状を保持させることで、使用者固有の外耳道の形状を取得することができる。また、必要な遮音量を得るために遮音部の形状をコントロールできる。

【0008】（5）遮音部は、リング状で前記耳栓の周囲に嵌合していることを特徴とする。この発明では、遮音部は、耳栓の周囲にリング状に嵌合されているだけなので容易に取り外すことができ、外した遮音部を実際の補聴器に使用することや、装置を多人数に対して使用することができる。また、シリコン樹脂でできた遮音材料を取り替えることで、遮音部の構成を簡単に変更できる。

【0009】（6）表示部は、前記外部マイクと前記内部マイクの信号が所定の音圧差である閾値を越えたと

き、その旨を表示することを特徴とする。

(7) 前記閾値を設定する外部設定器を備えたことを特徴とする。この(6)、(7)の発明では、所定音圧差に達したときその旨が表示される。所定の音圧差を補聴器として必要な音圧差に設定しておくことにより、装着ユニットの遮音部の形状の設定が容易になる。これにより、装用者は、装用者の耳に最適な形状の、小型で遮音能力の高い耳装着用外来音処理装置を取得することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】図1、2を参照して、本発明の実施形態のリークテストについて説明する。図1は、ブロック図、図2は装着ユニットを外耳道に挿入した状態の拡大図である。このリークテストは、耳装着ユニット1と信号比較部10と表示部20と遮音部変形手段30とからなる。また、耳装着ユニット1は、収納部2と遮音部3と耳栓4とからなる。

【0011】耳装着ユニット1の収納部2は、外来音発生用スピーカ8、内部マイク6および外部マイク7を有し、遮音部3は、リング状であって、耳栓4の周囲に嵌合し、密着している。図1で、収納部2より左側は、外耳道5の内部すなわち遮音空間42であり、右側は、外部空間すなわち自由音場41である。自由音場41で発生した外来音40は、外部マイク7に集音される。また、遮音部3および耳栓4では外来音40を遮音するが遮音しきれない外来音40の成分が、内部マイク6で集音される。各マイクから集音された外来音40は、電気的な信号に変換され、信号比較部10に入力される。

【0012】遮音部3は、たとえばゴム性または樹脂性のリング状チューブ等により構成され、その内部に空間部を備えており、この内部空間は遮音部変形手段30に接続されている。遮音部変形手段30は、前記遮音部3の内部空間にシリコン樹脂の遮音材料34を供給する。ここで、遮音材料34は、例えば、二液硬化型シリコンゴムまたはUV硬化型弾性樹脂からなり、遮音剤32と硬化剤33とを混合した組成になっている。この混合された遮音材料34が、遮音部変形手段30によって外耳道5の形状になじむように遮音部3の内部空間に注入される。遮音材料34(遮音剤32と硬化剤33)は、混合後所定時間(例えば5分程度)が経過したのち硬化し始めるようにされているため、外耳道5と自由音場41との音圧差が所定値に達するまで上記所定時間内に遮音部変形手段30から遮音剤34が注入され、前記音圧差に到達後、遮音材料34の注入は停止されて上記所定時間経過後形状が固定される。

【0013】信号比較部10は、ゲイン調整機能を有するアンプ11aとアンプ11bと減算器12と外部設定器13と比較器14とからなる。なお、ゲイン調整機能を有するアンプ11aは、目的の遮音能力を外部から設定できるようゲインを変更できる機能を備えている。信

号比較部10は、外耳道5の空間42に向けられた内部マイク6からの信号および自由空間41に向けられた外部マイク7からの信号を入力とする。外部マイク7からの信号は、アンプ11bで増幅されて減算器12に入力される。内部マイク6からの信号も、ゲイン調整機能を有するアンプ11aで増幅度を調整されて減算器12に入力される。減算器12は、差動増幅器であり、外部マイクの入力信号から内部マイクの入力信号を減じた電位すなわち音圧差を増幅する。減算器12の出力信号は、比較器14で外部設定器13の基準電圧と比較される。比較器14は、コンパレータであり、入力電圧が比較電圧を越えるとLED21を点灯する出力電圧を出力し、入力電圧が比較電圧未満では、出力電圧は0Vである。前記比較器14の出力電圧は、そのまま表示部20のLED21に印加される。なお、外部設定器13は、使用者が所定の音圧差に対応する閾値を基準電圧として設定する操作部である。

【0014】表示部20は、LED21からなり、前記信号比較部10からの入力信号に基づいてLED21を点灯させる。なお、本実施形態では、LED21を用いて表示させているが、音、振動等で外来音のリーク量を使用者に知らせる方法でもよい。

【0015】遮音部変形手段30は、上記のように遮音空間42内のリーク音量が設定値になるまで遮音部3に遮音材料34(遮音剤32、硬化剤33)を注入する手段であり、音圧差を増幅するアンプ36、遮音部3に遮音材料34(遮音剤32、硬化剤33)を注入する薬剤投入用ポンプ31、薬剤投入用ポンプ31を自動/手動に切り換える自動/手動切換装置35などを有している。

【0016】遮音部変形手段30は、前記信号比較部10内の減算器12の出力信号である音圧差を入力とし、この信号をアンプ36で増幅して薬剤投入用ポンプ31の駆動信号とする。前記薬剤投入用ポンプ31は、アンプ36から入力される駆動信号によって動作し、遮音材料34を遮音部3に注入する。アンプ36のゲインを適当に調整することにより、遮音部3の密閉度を上げ下げすることができる。なお、外部設定器13の設定値をアンプ36のゲイン設定信号とすることにより、外部から設定された音圧差になるまで遮音材料34を遮音部3に注入するようにすることも可能である。アンプ36はオン/オフのスイッチング動作をするように設定してもよく、ポンプ31の駆動力を調整する線型動作をするようにしてもよい。また、前記薬剤投入用ポンプ31は、自動/手動切換装置35の指示により自動から手動に切り換えることもでき、上記減算器12からの入力に基づいて自動注入したのち手動に切り換えて装用者の好みに合わせて微調整できるようにしてもよい。この場合に、薬剤投入用ポンプ31は注入側のみならず排出側にも動作して注入圧を下げるように動作するようにしてもよい。

【0017】なお、遮音材料34を構成する遮音剤32と硬化剤33はあらかじめ混合しておくか注入口で混合されるようになっており、また、遮音剤32と硬化剤33は混合後所定時間（たとえば5分）経過して硬化し始めるように調整されている。なお、前記変形手段30に用いられる薬剤は、エア、オイル、ゲル等で代用することもできる。

【0018】次に、本実施形態の装置を耳に装着した時の状態を図2を用いて説明する。図2の耳装着ユニット1の説明図に示されるように、外耳道5は、外来音40を遮音するため、耳栓4と遮音部3で塞がれる。外来音40を集音する場合、内部マイク6は、外耳道5内の音を、外部マイク7は、自由音場41の音を集音して電気的な信号に変換する。信号の位相は、内部マイク6および外部マイク7の収納部2内の配置により異なる。このため、あらかじめ前記位相差が最小となるような配置を決めた上で収納部2を構成している。これにより、位相差の影響を伴わずに、同一音を比較することが可能になる。内部マイクと外部マイクが集音した同一の外来音40は、電気的な信号に変換され、信号比較部10の減算器12で減算される。前記減算された信号は、外部設定器13に設定された閾値と比較器14で比較される。そして、信号比較部10の出力信号は、表示部20のLED21への入力信号となる。例えば、前記閾値を所定の音圧差に対応する電圧に設定し、表示部20のLED21を入力信号が閾値以上なら点灯させるように構成すると、本実施形態の装置の使用者は、LED21の点灯状態を見て音のリーク量を知ることができる。また、遮音部3の密閉度を評価する場合、外来音40または外来音発生スピーカ8から発生させた提示音を、内部マイク6で集音する。この時、内部マイク6で集音された音は、外耳道5内にリークした音である。したがって、遮音部3の密閉度は、提示音を変化させて発生し、前記リークした音の音圧を提示音圧モニタ（不図示）でモニタすることで評価できる。

【0019】また、この発明では、目的の遮音状態が得られるような遮音部3の形状を取得することが可能である。まず、外部設定器13の閾値を所定の音圧差に対応するように設定しておき、提示音を変化させて発生させる。前記提示音は、内部マイク6および外部マイク7で電気信号に変換され信号比較部10を経由して遮音部変形手段30の薬剤注入ポンプ駆動信号となり、遮音部3へ遮音材料34を注入させる。この動作は、音圧差が所定値になるまで継続し、所定値に到達すると、遮音部3への遮音材料34の注入を停止する。なお、アンプ36のゲインを信号比較部10の外部設定器13の設定値で調整することにより、音圧差が外部設定器13の閾値に達するまで遮音材料34を自動注入するようにできる。これによって、前記遮音部3の形状を取得することができる。

【0020】

【発明の効果】この発明によれば、外来音のリーク量を客観的に測定し表示する機能を有する装置を提供することができる。また、音のリーク量を表示する機能を有する、使用者の耳の形状に適した小型で遮音能力の高い補聴器などの外来音処理装置を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

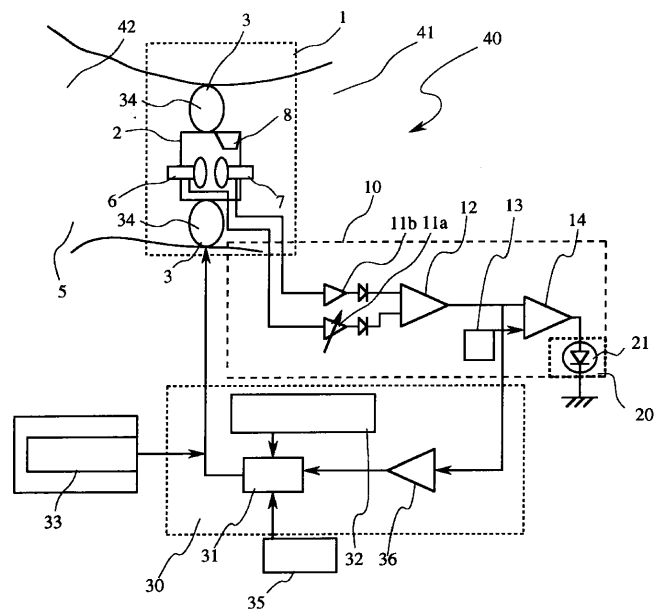
【図1】本実施形態の構成ブロック図

【図2】本実施形態の装着ユニットの拡大説明図

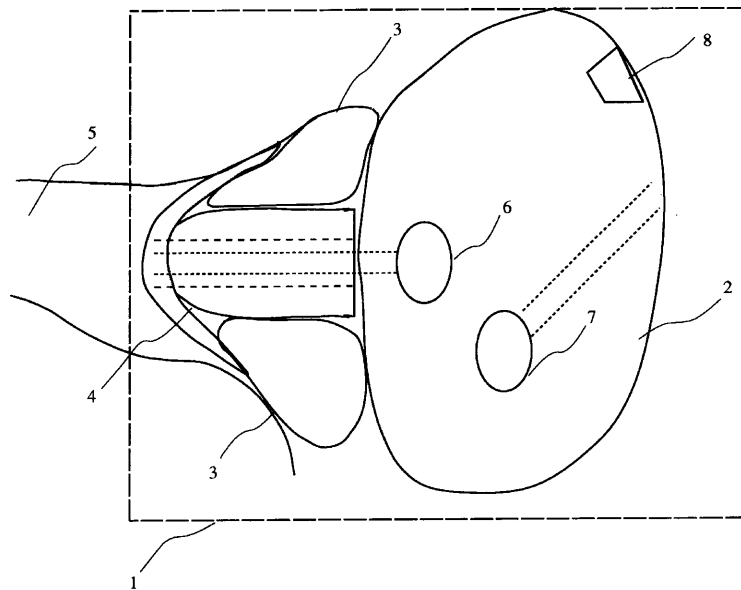
【符号の説明】

1…耳装着ユニット、2…マイク収納部、3…遮音部、4…耳栓、5…外耳道、6…内部マイク、7…外部マイク、8…外来音発生用スピーカ、10…信号比較部、11a…ゲイン調整機能付きアンプ、11b…アンプ、12…減算器、13…外部設定器、14…比較器、20…表示部、21…LED、30…遮音部変形手段、31…薬剤投入用ポンプ、32…遮音剤、33…硬化剤、34…遮音材料、35…自動／手動切換装置、36…アンプ、40…外来音、41…自由音場、42…遮音空間

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 谷高 孝司
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

(72)発明者 三木 晃
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内