

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-542055

(P2009-542055A)

(43) 公表日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>HO4R 25/02</b> (2006.01)	HO4R 25/02	C
<b>HO4R 25/00</b> (2006.01)	HO4R 25/00	A
	HO4R 25/00	D
	HO4R 25/00	E

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2009-515706 (P2009-515706)
(86) (22) 出願日	平成19年6月22日 (2007.6.22)
(85) 翻訳文提出日	平成21年2月13日 (2009.2.13)
(86) 國際出願番号	PCT/DK2007/000306
(87) 國際公開番号	W02007/147416
(87) 國際公開日	平成19年12月27日 (2007.12.27)
(31) 優先権主張番号	PA200600853
(32) 優先日	平成18年6月23日 (2006.6.23)
(33) 優先権主張国	デンマーク(DK)
(31) 優先権主張番号	60/816,246
(32) 優先日	平成18年6月23日 (2006.6.23)
(33) 優先権主張国	米国(US)

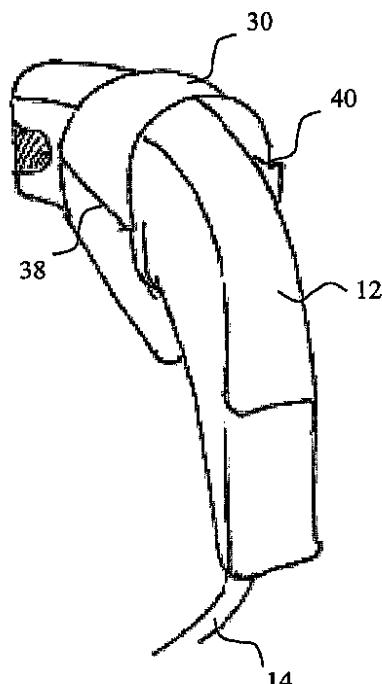
(71) 出願人	503021401 ジーエヌ リザウンド エー/エス GN RESOUND A/S デンマーク、ディーケー-2750 バレ ラップ、ロートラップジェルグ 7 Lautrupbjerg 7, DK- 2750 Ballerup Denmark
(74) 代理人	100065248 弁理士 野河 信太郎
(72) 発明者	ニールセン、ヘンリク デンマーク、ディーケー-4000 ロス キルデ、ブレグネベイ 19

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】細長部材を有する補聴器

## (57) 【要約】

この発明は、ある可聴周波信号を聴力損失補償用の可聴周波信号に処理するための信号処理装置と、この信号処理装置の出力部へ接続され、処理された補償ずみ可聴周波信号を音声信号に変換するための受信機とを収容するハウジングを有している補聴器に関するものであり、ここで、ハウジングは、ユーザーの外耳道の中に配置すべく構成された耳当部品へ、ハウジングが耳当部品の中心部分を通って延びるようにして、取り付けられている。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ある可聴周波信号を聴力損失補償用の可聴周波信号に処理するための信号処理装置と、この信号処理装置の出力部へ接続され、処理された補償ずみ可聴周波信号を音声信号に変換するための受信機と  
を収容するハウジングを有し、

前記ハウジングは、ユーザーの外耳道の中に配置すべく構成された耳当て部品へ、前記ハウジングが耳当て部品の中心部分を通って延びるようにして取り付けられている補聴器。  
。

**【請求項 2】**

前記耳当て部品は、ユーザーの外耳道の中における前記ハウジングの位置決めおよび保持のための特別あつらえ部である請求項 1 に記載の補聴器。

**【請求項 3】**

前記耳当て部品は、ユーザーの外耳道の中における前記ハウジングの位置決めおよび保持のための柔軟性耳当て部品である請求項 1 に記載の補聴器。

**【請求項 4】**

前記柔軟性耳当て部品は、前記ハウジングへ接続された基部を有し、前記ハウジングは、前記基部を貫通して延びている請求項 3 に記載の補聴器。

**【請求項 5】**

前記柔軟性耳当て部品は、前記基部へ取り付けられるとともに実質的にその基部から前記耳当て部品の開口まで延びる縁部を有する少なくとも 1 つの側壁をさらに有している請求項 3 または 4 に記載の補聴器。

**【請求項 6】**

前記側壁は、柔らかくて曲げやすい材料の薄いシートから作られており、また、前記ハウジングをユーザーの外耳道の内部における意図された位置に保持するように機能し、前記基部は、外耳道壁に触れることがない請求項 5 に記載の補聴器。

**【請求項 7】**

前記耳当て部品の側壁は、ほぼ円錐の形状である請求項 5 または 6 に記載の補聴器。

**【請求項 8】**

前記円錐の形状は、実質的に橢円の断面を有している請求項 7 に記載の補聴器。

**【請求項 9】**

前記基部は、通気部を有している請求項 4 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の補聴器。

**【請求項 10】**

前記ハウジングは、ユーザーの耳介の中と外耳道の外側とに置かれるように構成された細長部材へ取り付けられている請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の補聴器。

**【請求項 11】**

前記ハウジングは、ユーザーの外耳道の中に完全に置かれるように構成されている請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の補聴器。

**【請求項 12】**

前記ハウジングは、標準寸法に製造されている請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 つに記載の補聴器。

**【請求項 13】**

前記細長部材は、標準寸法に製造されている請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の補聴器。

**【請求項 14】**

前記細長部材は、前記ハウジングへ取り外し可能に取り付けられている請求項 10 ~ 13 のいずれか 1 つに記載の補聴器。

**【請求項 15】**

前記細長部材は、前記ハウジングへ取り付けられた第 1 端部と反対側の第 2 端部とがある長手形状を有している請求項 10 ~ 14 のいずれか 1 つに記載の補聴器。

10

20

30

40

50

**【請求項 16】**

前記細長部材は、使用の際に対耳輪に当接するとともに対耳輪の少なくとも下脚まで延びるように構成されている請求項10～15のいずれか1つに記載の補聴器。

**【請求項 17】**

前記細長部材は、使用の際にその第2端部がユーザーの三角窩の下方に位置するように構成されている請求項16に記載の補聴器。

**【請求項 18】**

前記細長部材は、前記ハウジングが外耳道の中に挿入されたときに対珠で耳甲介の一部に当接し、それによって、前記ハウジングをそれが外耳道の内部の解剖学的特徴部へ押し付けられる位置に保持する、外耳道へ向かう力を前記ハウジングに加えるように構成されている請求項10～17のいずれか1つに記載の補聴器。

10

**【請求項 19】**

前記細長部材は、柔軟であり、かつ、予備成形されている請求項10～18のいずれか1つに記載の補聴器。

**【請求項 20】**

前記細長部材は、その長手方向に実質的に堅いものである請求項10～19のいずれか1つに記載の補聴器。

20

**【請求項 21】**

前記細長部材は、マイクロホンの収容のために構成されている請求項10～21のいずれか1つに記載の補聴器。

**【請求項 22】**

前記マイクロホンを収容している前記細長部材の一部が、そこから前記第1端部へ向かって延びている前記細長部材の残り部分の断面積よりも大きい断面積を有している請求項21に記載の補聴器。

20

**【請求項 23】**

前記ハウジングは、このハウジングへ取り外し可能に取り付けられた電池蓋を備え、かつ、前記細長部材は、その電池蓋へ取り付けられている請求項10～22のいずれか1つに記載の補聴器。

**【請求項 24】**

前記ハウジングは、前記電池蓋がこのハウジングへ取り付けられたときに前記細長部材の中の信号線に電気的接続を行うためのコネクターをさらに備えている請求項23に記載の補聴器。

30

**【請求項 25】**

前記ハウジングは、ユーザーの外耳道の中における前記ハウジングの収容を容易にするために、その長手延長部に沿ったある角度を形成している請求項1～24のいずれか1つに記載の補聴器。

**【請求項 26】**

前記ハウジングは、前記角度の変更のために柔軟である請求項25に記載の補聴器。

**【請求項 27】**

ラウドスピーカーにスナップ留め連結で取り付けられるように構成された耳垢フィルターをさらに備えている請求項1～26のいずれか1つに記載の補聴器。

40

**【請求項 28】**

耳鳴り軽減用回路をさらに備えている請求項1～27のいずれか1つに記載の補聴器。

**【請求項 29】**

補聴器ハウジングの収容のための開口があり、その開口を通って延びている基部と、この基部へ取り付けられ、かつ、実質的にその基部から耳当ての開口まで延びる縁部を有している少なくとも1つの側壁とを備えてなり、前記開口の幅はユーザーの外耳道の内部に嵌まるようなものである、ユーザーの外耳道の中に完全に配置するための柔軟性耳当て部品。

**【発明の詳細な説明】**

50

**【技術分野】****【0001】**

この発明は、ユーザーの外耳道の中に配置すべく構成されたハウジングを有する新型の補聴器に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来の耳内型（ITE）あるいは完全耳道内型（CIC）の補聴器には、ユーザーの外耳道に個々に嵌め込まれる特注品であるハウジングがある。この補聴器の構成要素、例えば、電子部品、マイクロホン、受信機、電池などが、外耳道から遠い方を指している端部で面板によって閉じられたハウジングの内部に収容されている。閉塞を減少させる目的で、いわゆる通気部、すなわち通気溝が、上記面板における開口とユーザーの外耳道との間の連通をもたらすために設けられている。この通気部は上記ハウジングあるいはシェルに孔を開けたものでもよく、または、その補聴器の内部を延びているとともに上記面板における開口を上記ハウジングの反対側端部における開口に接続するパイプあるいはチューブがこの通気部を構成していてもよい。この通気部の効果は、上記通気溝の断面積を増大させるとともに上記通気溝の長さを減少させることで、大きくなる。

**【0003】**

補聴器の受信機によって発生した音声を音声チューブが外耳道の中へ導く耳掛け型（BTE）の補聴器もまた、当業界において周知である。音声チューブを外耳道の中に確実かつ快適に位置決めする目的で、ユーザーの外耳道の中へ挿入するための耳当て（イアピース；earpiece）が設けられている。

**【0004】**

典型的には、ITEあるいはCICの補聴器のハウジングあるいはBTE補聴器の耳当ては、咀嚼あるいはあくびのようなユーザーの運動に関わらずその耳当てが耳から外れるのを防止することにより、また、不愉快で迷惑な口笛のような音あるいはハウリングが発生する音響的フィードバックを回避することにより、ユーザーに痛みを引き起こすことなく、また、そのハウジングあるいは耳当てを外耳道の中の定位置に確実に保持するために、ユーザーの外耳道の中に正確に嵌まり込むように個々に注文製造されている。注文製造された耳当てでは、補聴器のコストと補聴器を嵌め込むのに必要な時間とが増える。

**【0005】**

典型的には、特別あつらえの補聴器は、保持性および密着性を確実にするために、中実の材料から作られている。これらの補聴器は外耳道の中に全体あるいは一部分が配置される。外耳道の壁は、例えば咀嚼のときに顎が動くと動くため、外耳道におけるそのような中実の補聴器の配置は、ユーザーにとって不快さに関連することがある。

**【0006】**

この不快を取り除くためのいくつかの取り組みが試みられたが、そのような取り組みの1つは、例えば国際特許出願公開パンフレットWO02/03757A1号に開示されたように、装置の管部分を柔らかい材料から作ることである。このような装置は製造するのが複雑であり、また、結局、通気が制限されるであろう。

**【0007】**

WO2004/010734号には、フィードバックを防止するとともに閉塞効果を最小限にするための二重型音響密封システムを有している管状聴取装置が開示されている。この2部品装置には、音声を鼓膜へ導くとともに外耳道の骨領域の内部を密封するために、主モジュールと細長い管状インサートとが備わっている。主モジュールは外耳道の軟骨質部分の中に置かれる。管状インサートには、音声伝導チューブと上記骨領域の中間に置かれた円筒状中空一次密封体とが備わっている。この装置には、上記軟骨質領域に横断状に置かれた二次密封体もまた備わっている。

**【0008】**

WO01/08443号には、フリーサイズの補聴器が開示されており、これは、ユーザーのどちらの耳の外耳道にも、鼓膜に近い深さまで嵌まり込むように構成されている。

この補聴器は、補聴器構成要素を内蔵するために互いに連結された2つの半シェルから構成されている。連結されたシェルによって、シェルの遠位端部で曲げやすい先端が固定される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この発明の1つの目的は、CIC補聴器のハウジングと同様に、ユーザーの外耳道の内側に補聴器の一部を確実かつ快適に位置決めするとともに保持することのできる補聴器を提供することである。

【0010】

この発明の別の目的は、特別あつらえのための必要性を排除して、標準寸法にある補聴器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明によれば、上記の目的および他の目的は、ある可聴周波信号を聴力損失補償用の可聴周波信号に処理するための信号処理装置と、この信号処理装置の出力部へ接続され、処理された補償ずみ可聴周波信号を音声信号に変換するための受信機とを収容するハウジングを有している補聴器によって達成される。このハウジングは、ユーザーの外耳道の中に配置すべく構成された耳当て部品へ、ハウジングがその耳当て部品の中心部分を通って延びるようにして、取り付けられている。このハウジングは、ユーザーの耳介の中と外耳道の外側とに置かれるように構成された細長部材へ取り付けられてもよい。

【0012】

その細長部材には、上記ハウジングへ取り付けられた第1端部と反対側の第2端部とがある。

【0013】

補聴器の専門用語によれば、ハウジングとは、それが外耳道の中のその意図された作用位置に置かれたときに外耳道を塞ぐことがない開放状ハウジングを意味している。開放状ハウジングの中には、外耳道壁の一部とハウジングの一部との間に通路があるので、音波は、鼓膜とハウジングとの間でハウジングの後方から上記通路および上記耳当て部品を介してユーザーの外部環境へ抜け出ることができる。このようにして、上記閉塞効果は、減少し、また、好ましくは実質的に排除される。

【0014】

補聴器を装着している人々が初めに気付くことはたいてい、彼らの声の変化である。彼らは典型的には、彼ら自身の声の響きを次の言葉で説明する。「私の声は反響している」、「私の声はうつろに響いている」、あるいは「私には、自分が樽の中で話しているように聞える」。彼ら自身の声についての彼らの変えられた知覚は主として、ハウジングあるいは耳当てによる外耳道の閉塞に起因する。

【0015】

声道（喉および口）から出される音声は、これらの腔と外耳道の外側部分との間の軟骨質組織を通して外耳道の中へ伝達される。

【0016】

外耳道の中に何も置かれていないときには、この顕著に低い周波数音声の大部分は外耳道から容易に抜け出る。しかしながら、外耳道が塞がれているときには、これらの骨伝導性音声は外耳道から抜け出ることができない。その結果、残りの外耳道容積の中に高い音圧レベルが蓄積する。これによって、可聴である低い周波数音圧が増大するとともに、彼らは、自分自身の声が大きくかつ低音に聞えるようになるであろう。自分自身の声の知覚の変化は、不満に関連するがそれだけではない最も顕著な閉塞である。他の閉塞に関連した問題には、良好な低い周波数聴力がある補聴器ユーザーにとっての低い周波数での多すぎる増幅、減少した言語明瞭性、より乏しい位置確認性、物理的不快さおよび外耳の増大した刺激および汚染のおそれが含まれる。補聴器ユーザーは閉塞に順応することがなく、

10

20

30

40

50

閉塞効果は、補聴器装着者の27%ほどまでも、彼らの補聴器についての不満を理由として言及された。このことによって、閉塞効果を緩和するか、あるいはより好ましくは排除する必要性が重要視される。

【0017】

補聴器には、音声を可聴周波信号に変換するためのマイクロホン、その可聴周波信号を聴力損失補償用の可聴周波信号に処理するための信号処理装置、およびこの信号処理装置の出力部へ接続され、処理された補償ずみ可聴周波信号を音声信号に変換するためのラウドスピーカーが備わっている。さらに、この補聴器には、補聴器の電装品の電力供給のための電池が備わっている。

【0018】

補聴器の専門用語によれば、ラウドスピーカーとは、この明細書を通じて、受信機をもまた意味している。

【0019】

この発明の1つの実施形態では、ハウジングには、マイクロホンを含む上記補聴器構成要素がCIC補聴器のハウジングに類似した方法で収容されている。別の実施形態では、細長部材にはその第2端部にマイクロホンが収容され、ハウジングには他の構成要素が収容され、また、信号導線が、補聴器ハウジングの中におけるマイクロホンと他の構成要素との電気的相互接続のために、細長部材の内部に延びている。

【0020】

1つの実施形態では、ハウジングおよび細長部材は、一部品に製造された一体部材を形成している。

【0021】

別の実施形態では、細長部材およびハウジングは、別部品に製造された別ユニットを形成している。

【0022】

さらに別の実施形態では、ハウジングおよび細長部材は、補聴器の製造の際に機械的にあるいは場合によっては電気的に相互接続される別部品として製造されている。

【0023】

この発明によるハウジングは、大多数のユーザーの外耳道の解剖学的構造に嵌まるように、いくつかの標準寸法に製造されているのが好ましい。このようにすれば、その製造コストは、特別あつらえのハウジングの製造コストに比較して低くなる。

【0024】

この発明による細長部材は、大多数のユーザーの耳介の解剖学的構造に嵌まるように、いくつかの標準寸法に製造されているのが好ましい。このようにすれば、その製造コストは、特別あつらえの細長部材の製造コストに比較して低くなる。

【0025】

この発明の好ましい実施形態では、細長部材がハウジングに取り外し可能に相互接続されているので、相異なる標準寸法の細長部材と相異なる標準寸法のハウジングとを組み合わせることで、相異なるモデルの補聴器を多数設けることができる。

【0026】

ハウジングには、電池区画へのアクセスをもたらすための電池蓋が備わっていてもよい。細長部材はその電池蓋へ取り付けることができ、また、その電池蓋は、電池蓋とともにハウジングから細長部材を取り外すためのコネクターで、ハウジングへ取り外し可能に取り付けられていてもよい。

【0027】

このコネクターは、上記電池蓋がハウジングへ取り付けられたときに細長部材の中の信号線に電気的接続を行うように、さらに構成されていてもよい。

【0028】

1つの実施形態では、細長部材は、対耳輪に当接しあつその位置の保持のために対耳輪によって少なくとも一部が覆われ、耳甲介の周縁の周りでユーザーの耳介の中に置かれる

10

20

30

40

50

ように構成されている。細長部材は、細長部材を耳介の中の意図された位置へ容易に嵌め込むために、製造の際に、対耳輪の曲率よりもわずかに大きい曲率のあるアーチ形状に予備成形することができる。

【0029】

細長部材は、ハウジングをユーザーの外耳道の中に保持するのに役立つように、弾性があるものでもよく、それによって、ハウジングが、咀嚼あるいはあくびのようなユーザーの運動に関わらず、耳から外れることなく外耳道の中の定位置に確実に保持される。保持は、ユーザーに痛みを引き起こすことなくもたらされる。

【0030】

細長部材は、ハウジングが外耳道の中に挿入されたときに対珠で耳甲介の一部に当接すし、それによって、上記ハウジングをそれが外耳道の内部の解剖学的特徴部へ押し付けられる位置に保持する、外耳道へ向かう力を上記ハウジングに加えるように、さらに構成することができる。

10

【0031】

適切な位置における補聴器の保持は重要である。咀嚼運動によって、補聴器の腔部分に外向き力が及ぶことがある。この発明のある実施形態では、細長部材は、この力に対抗する充分な弾性を有しており、また、補聴器を外向きの動きから充分に固定している。

【0032】

好みいのは、細長部材がその長手延長部に対して垂直な方向に弾性があり、それによって、ユーザーの外耳道の中にハウジングを保持する特性がさらにもたらされることである。ハウジングをユーザーの外耳道の中における意図された位置に配置する間に、細長部材の横弾性によって、ハウジングをユーザーの外耳道の中へ挿入することが容易になる。

20

【0033】

好みいのは、ハウジングがユーザーの外耳道の中に置かれたときに、細長部材が、対耳輪に当接するとともに対耳輪の少なくとも下脚まで延びるように構成されていることである。

【0034】

いっそ好みいのは、ハウジングがユーザーの外耳道の中に置かれたときに、細長部材が、ユーザーの耳の三角窩の下方における耳甲介での上記第2端部の位置決めのために構成されていることである。

30

【0035】

この細長部材は、その第2端部にマイクロホンを収容するように構成されていてもよい。細長部材には、第1端部へ向かって延びている細長部材の残り部分よりも大きい断面積の、マイクロホンを収容するための第2端部があってもよい。

【0036】

補聴器のマイクロホンを細長部材の第2端部に配置することで、マイクロホンと受信機との間に大きい間隔がもたらされ、それによって、フィードバックが最小限になる。

【0037】

フィードバックによって、補聴器のユーザーにとって利用することのできる最大利得が制限される。フィードバックとは、補聴器の出力口から、主としてハウジングと外耳道壁との間の通路を通して、補聴器のマイクロホンへ戻って来る增幅音声をいう。フィードバック通路によってもたらされた減衰が補聴器の利得よりも小さいときには振動が生じる。マイクロホンと受信機との間の大きい間隔によって、この問題が軽減される。

40

【0038】

以下でさらに説明されるように、電子的フィードバックの抑制は、この発明による補聴器においてもまたもたらされる。

【0039】

細長部材は補聴器の電装品をさらに収容することができる。

【0040】

細長部材の第2端部にマイクロホンがある実施形態では、その細長部材はその長手延長

50

部の方向に実質的に堅いものであり、それによって、その細長部材の中に存在している電気導線が破損から保護されているのが好ましい。

【0041】

細長部材の中でその第2端部にあるマイクロホンについては、マイクロホンが耳介の内部のある位置に置かれると、位置確認性が実質的に維持され、マイクロホンは、ユーザーが音源へ向かう方向を感知することのできる音声信号を受信する。次いで、ユーザーが方向を感知することができることに基づいた音声信号は、補聴器によってユーザーの鼓膜へ伝達される。例えば、方向の感覚は、マイクロホンが耳介の中の三角窩の下方における耳甲介に置かれると、実質的に維持することができる。

【0042】

2つのマイクロホンは、ノイズ抑制および/またはさらに別の指向性をもたらすために、細長部材の第2端部に収容することができる。

【0043】

好ましい実施形態では、ハウジングは、ユーザーの外耳道の中におけるハウジングの収容を容易にするために、その長手延長部に沿ったある角度を形成している。好ましいのは、ハウジングが、ハウジングの収容のための上記角度を相異なるユーザーの相異なる角度に変えるために、柔軟であることである。

【0044】

好ましいのは、ハウジングが、高い水準の快適性をもたらす、ユーザーの外耳道の中におけるハウジングの快適な収容のために、柔軟であることである。

【0045】

この補聴器には、ラウドスピーカーにスナップ留め連結で取り付けられるように構成された耳垢フィルターがさらに備わっていてもよい。

【0046】

ハウジングには、外耳道の断面積よりも小さい断面積があるので、閉塞は実質的に起こることがない。ハウジングがユーザーの外耳道の中へ挿入されると、そのハウジングのより小さい断面積によって、鼓膜とハウジングとの間における外耳道と外部環境との間における閉塞の防止のための連通が可能になる。

【0047】

ハウジングには通気部が備わっていてもよい。そのハウジングがユーザーの外耳道の中へ挿入されると、通気部によって、鼓膜とハウジングとの間の外耳道と外部環境との間における閉塞の防止のための連通がもたらされる。この通気部は、ハウジングを通して延びていてハウジングの後方の外耳道と外耳との間の連通をもたらすチューブであってもよい。このチューブには実質的に円形あるいは橢円形の断面がある。

【0048】

ハウジングは、柔軟性耳当て部品と組み合わされていてもよく、その場合、ハウジングは、その柔軟性耳当て部品の中央部分を貫通して延びるとともに耳当て部品へ取り付けられるように耳当て部品に組み合わされる。柔軟性耳当て部品はヨーロッパ特許 E P 1 5 9 4 3 4 0 号に開示された型のものであってもよい。

【0049】

柔軟性耳当て部品は、ユーザーの外耳道の中に置かれるように構成されており、また、ハウジングへ接続された基部であってハウジングがその基部を貫通して延びる基部と、この基部へ取り付けられているとともに実質的にその基部から耳当て部品の開口まで延びる縁部を有している少なくとも1つの側壁とが備わっていてもよい。上記開口の幅はユーザーの外耳道の内部に嵌まるようなものである。耳当て壁は外耳道の中におけるハウジングの保持のために外耳道壁に当接し、それによって、ハウジングは、ユーザーの最大快適のために外耳道壁に触れることがない。

【0050】

上記耳当て部品の基部は、取り付けられたハウジングと耳当て部品側壁とを変形させることなく移送しつつ保持するために、実質的に堅くて厚い。上記側壁は、柔らかくて曲げ

10

20

30

40

50

やすい材料の薄いシートから作られており、また、ハウジングをユーザーの外耳道の内部における意図された位置に保持するように機能する。この位置では、上記基部は外耳道壁に触れることがない。上記縁部によって、上記側壁をユーザーの外耳道の大きさおよび形状に調節することが可能になるが、その理由は、上記耳当て部品が外耳道壁に対して挿入されるときに上記縁部を外耳道の表面に沿って変位させることができるからである。この縁部の周縁変位によって、しわが寄ったり緩んだりする接触によることなくユーザーの外耳道の大きさおよび形状に適合することができるので、好ましくない抜け出しは生じない。

【0051】

上記耳当て部品の側壁はほぼ円錐の形状であるのが好ましい。このようにすれば、その耳当て部品は、円錐状側壁の最小断面積と最大断面積との間の範囲にある断面積で外耳道に嵌まる。それによって、耳当て部品は広範囲の大きさの外耳道に嵌まることができる。

【0052】

上記円錐の形状は実質的に橜円の断面を有していてもよい。このことは、たいていの外耳道が、多かれ少なかれ卵形あるいは橜円の形状であるので、有利である。従って、その耳当て部品は、良好に嵌まるであろうし、また、ユーザーにとっては、その耳当て部品を外耳道の中における最適位置に挿入することがいっそう容易になるであろう。

【0053】

さらにまた、上記基部には通気部が備わっていてもよい。耳当て部品がユーザーの外耳道の中へ挿入されると、通気部によって、耳当て部品の基部の後方の外耳道と外部環境との間の連通がもたらされる。通気部の開口は、基部における実質的に円形あるいは橜円形の穴であってよい。それによって、閉塞が防止されるとともに、ユーザーはさらにまた、補聴器処理を迂回する音声、すなわち自然音声を受けることができる。後者のことは、ユーザーが高周波数帯域におけるような限定的聴覚障害を有しているときには、例えばヘッドセット、ヘッドホン、あるいは補聴器において、しばしば望ましい。この場合において、ユーザーは低周波数音声をきわめて良好に聞くことができ、従って、これらの信号を処理する補聴器は必要でない。

【0054】

耳当て部品は一体型ユニットとして型成形されているのが好ましい。その特に適した材料はシリコーンである。

【0055】

別の実施形態では、先に開示された耳当て部品は、ユーザーの外耳道の中におけるハウジングの位置決めおよび保持のための特別あつらえ部によって置き換えられている。

【0056】

この発明の好ましい実施形態では、電子的フィードバック補償部が設けられている。フィードバックは補聴器においてよく知られた問題であり、フィードバックの抑制および削減のためのいくつかのシステムが当業界において存在している。きわめて小さいデジタル信号処理(DSP)ユニットの開発については、例えば米国特許第5,619,580号、第5,680,467号および第6,498,858号に見られる補聴器のような極小装置におけるフィードバック抑制のための進歩したアルゴリズムを実行することが可能になった。

【0057】

補聴器におけるフィードバック削減のための上記従来技術のシステムは、外部フィードバック、すなわち、補聴器のラウドスピーカー(しばしば受信機を意味する)とマイクロホンとの間における、補聴器装置の外側の通路に沿った音声の伝達について扱っている。この問題は、音響的フィードバックとしても知られているが、例えば、補聴器の耳当て部品がユーザーの耳に完全に嵌まっていないときに、あるいは耳当て部品に通気部が備わっている場合に生じる。これら両方の例では、音声は、受信機からマイクロホンへ「抜け出る」ことがあり、それによって、フィードバックが引き起こされる。

【0058】

10

20

30

40

50

外部フィードバックの問題によって、補聴器において利用することのできる最大利得が制限される。

【0059】

従って、この補聴器には、補聴器の音響的・機械的フィードバック信号通路をモデル化することで、マイクロホンによって集められた信号のフィードバック補償信号をもたらすためのフィードバック補償回路と、補聴器の信号処理装置への入力値である補償された可聴周波信号を形成するために上記可聴周波信号から上記フィードバック補償信号を減算するための減算手段とがさらに備わっていてもよい。

【0060】

上記フィードバック信号通路は典型的には、マイクロホンと受信機との間の音響通路、すなわち、外部フィードバック信号が補聴器を取り巻いている空気を通して伝播する音響通路である。

【0061】

好ましいのは、上記フィードバック補償手段に適合フィルター、すなわち、上記フィードバック通路における変化に応じてそのインパルス応答が変化するフィルターが備わっていることである。静的フィルターおよび適合フィルターは補聴器の分野における当業者に周知であり、従って、ここでは、さらに詳しく検討することはしない。

【0062】

耳鳴りとは、対応する外界音がないときの人間の耳の中における音の知覚である。耳鳴りは、聴覚系に生じる幻聴音であると考えられている。例えば、ベルが鳴り響く音、ブンブンうなるような音、口笛を吹くような音、あるいは吠えるような音が耳鳴りとして知覚される。耳鳴りは連続的であるあるいは断続的であり、また、いずれの場合にもきわめて悩ましいものであり、さらに、そのような苦痛がある人にとっては生活の質が著しく減少することがある。

【0063】

耳鳴りはそれ自体、病気ではないものの、ストレス、病気（感染症、メニエール病、耳硬化症など）、耳の中における異物あるいは垢および大きい騒音からの障害のような心理的要因が含まれるある範囲の潜在的原因から引き起こされる好ましくない症状である。耳鳴りは、いくつかの薬剤の副作用でもあり、また、異常水準にある不安および抑うつに起因するものもある。

【0064】

知覚された耳鳴り音は、静かな背景音から、すべての外界音をかき消すのに充分大きい信号までの範囲にわたる。「耳鳴り」という用語は通常、いっそう深刻な場合をいう。耳鳴りのない80人の大学生が防音室に置かれた1953年の研究では、93%がブンブンうなるような音、脈打つような音あるいは口笛を吹くような音を聞くことを報告したことが分かった。しかしながら、この条件が正常であると仮定すべきではなく、コホート研究では、不自然なレベルの騒音曝露からの聴覚障害はきわめて広範囲にわたるということが実証された。

【0065】

耳鳴りは外科的に治療されることはなく、また、承認された有効な薬物療法が今日まで存在しないため、いわゆる耳鳴り隠蔽装置が知られるようになってきた。これらは、耳掛け型あるいは耳内型の補聴器のように装着される小さい電池駆動型の装置であって、例えば補聴器スピーカーを通して耳道の中へ人工音を放出し、それによって、耳鳴りを音響心理的に覆い隠すことで、耳鳴りの知覚を減少させる。

【0066】

これらの隠蔽装置によって作られた人工音はたいてい、狭帯域ノイズである。このノイズのスペクトル位置および大きさのレベルは、個別の耳鳴り状況にできるだけ最適に適合させることができるようにするために、例えばプログラミング用装置によってたいてい調節することができる。加えて、いわゆる再訓練法、例えば耳鳴り再訓練療法（米国のサンディエゴにあるSingular Publishingの刊行によるTyler RS

10

20

30

40

50

, ed. の *Handbook of Tinnitus* の 2000 年版の第 357 ~ 376 ページにおける *Jastreboff PJ* の耳鳴り馴化療法 (THI) および耳鳴り再訓練療法 (TRT) が開発されてきたが、この療法では、頭脳訓練プログラムと可聴閾値に近い広帯域音 (ノイズ) の提示とを組み合わせることで、静かな条件における耳鳴りの知覚特性は、同じように保持されて、大いに抑えられる。これらの装置はまた、「ノイズ発生装置」あるいは「音声増大装置」と呼ばれている。このような装置あるいは方法は例えば、ドイツ特許 DE 29718503 号、イギリス特許 GB 2134689 号、米国特許出願 US 2001/0051776 号、米国特許出願 US 2004/0131200 号および米国特許 US 5,403,262 号から知られている。

## 【0067】

今日、耳鳴り隠蔽装置は、耳鳴りの即座の軽減をある程度もたらすことができるものの、それらによって作られた隠蔽音は、一つには、ノイズが加わることで S/N (言語/ノイズ) 比がより低いものであろうという理由で、また、一つには、耳鳴りに悩まされている人が、正常な聴力のある人に比べてノイズの中での言語理解能力の減少にもたいてい悩まされるという理由で、言語の理解に悪影響を及ぼすことがある。

## 【0068】

多くの人々にとっては、公知の隠蔽装置は耳鳴りの長期の軽減をもたらすことがない。 *Del Bo*、*Ambrosetti*、*Bettinelli*、*Domenichetti*、*Fagnani*、および *Scotti* の各氏によって導かれた最近の研究である、2006 年 8 月刊行の *Hearing Review* における “Using Open-Ear Hearing Aids in Tinnitus Therapy” によれば、耳鳴りの軽減についてのより良好な長期効果は、周囲環境からの音による音増大法を利用して、耳鳴りに悩まされている人にいわゆる耳鳴りの馴化が引き起こされると、達成できる、ということが指摘された。馴化の原因になる理論的根拠は、脳機能の 2 つの基本的側面に左右される。すなわち、辺縁系および交換神経系の反応の馴化および音知覚の馴化によって、人は耳鳴りの存在を無視することができる。耳鳴り隠蔽装置は、知覚された耳鳴りの音を部分的にあるいは完全に覆う音を放出するものの、*Del Bo*、*Ambrosetti*、*Bettinelli*、*Domenichetti*、*Fagnani*、および *Scotti* の各氏は、補聴器によってあるいは帯域制限されたノイズのような人口音を加えることによって増幅された環境音の利用を唆している。この発明の 1 つの観点によれば、補聴器には、耳鳴り軽減回路、例えば上記のような耳鳴りを軽減するのに有用な音を発生させるための回路もまた含まれている。この軽減回路は例えば、耳鳴り隠蔽装置、音増大回路などである。

## 【0069】

この発明の別の観点によれば、この開示を通して表されたように、ハウジングと細長部材とが備わった耳鳴り軽減装置が提供される。この耳鳴り軽減装置にはマイクロホンが備わっていない。1 つの実施形態では、耳鳴り軽減装置は聴力損失を補償しない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0070】

この発明の上記特徴、他の特徴および利点は、添付図面を参照したその代表的実施形態に詳しく説明されていることで、当業者にいっそう明らかになる。

【図 1】図 1 は、この発明の第 1 実施形態の斜視図である。

【図 2】図 2 は、ユーザーの耳の中に置かれた第 1 実施形態を示している。

【図 3】図 3 は、ユーザーの耳の中に置かれた第 2 実施形態を示している。

【図 4】図 4 は、使用中における外耳道の中の補聴器ハウジングの位置を示している。

【図 5】図 5 は、耳当て部品のあるこの発明の第 2 実施形態を示している。

【図 6】図 6 は、図 3 の実施形態の耳当て部品をいっそう詳しく示している。

【図 7】図 7 は、特別あつらえ部のあるこの発明の第 3 実施形態を示している。

【図 8】図 8 は、電池蓋のある実施形態を示している。

【図 9】図 9 は、電池蓋およびコネクターのある実施形態を示している。

10

20

30

40

50

【図10】図10は、この発明によるハウジングの中に入れられたディジタル型補聴器の簡略化されたブロック図を示している。

【図11】図11は、1つのフィードバック補償フィルターのある補聴器のブロック図を示している。

【発明を実施するための形態】

【0071】

さて、この発明は、この発明の代表的な実施形態が示されている添付図面を参照して、これ以降、いっそう充分に説明される。しかしながら、この発明は、異なった形態に具体化することができ、また、この明細書に記載された実施形態に限定されるものとして解釈すべきではない。そうではなくて、これらの実施形態は、この開示が最初から最後までかつ完全であるように設けられており、従って、この発明の範囲を当業者へ充分に伝えるであろう。同様の参照符号は、参考符号1-16が電子回路を表わす図5を除いて、一貫して同様の要素を意味している。

10

【0072】

図1は、この発明による補聴器10の第1実施形態を斜視図で示している。図2は、ユーザーの耳の中に置かれた図1の実施形態を示している。図示された補聴器10には、補聴器構成要素を収容するための補聴器ハウジング12があり、このハウジング12は、ユーザーの外耳道120の中に置かれるように構成され、そのユーザーの耳に中におけるハウジング12の保持のために外耳道120に快適に嵌め込まれている。ハウジング12には、出力部(図示略)からユーザーの鼓膜への音声の放出のためのラウドスピーカー(図示略)が備わっている。ハウジング12には、ハウジング12がユーザーの外耳道120の中へ挿入されたときの閉塞効果を実質的に排除するための通気部(図示略)がさらに備わっていてもよい。

20

【0073】

補聴器10には、ハウジング12へ取り付けられ、かつ、使用の際に耳介100の内部に置かれるように構成された細長部材14がさらに備わっている。より具体的には、この細長部材14は、ユーザーの耳の耳甲介160の中に置かれるように構成されている。図示された実施形態では、細長部材14およびハウジング12によって、別々の部品で製造された別々のユニットが形成されている。細長部材14の第2端部18におけるマイクロホン入力口16には、補聴器10のマイクロホンが配置されている。ハウジング12には他の構成要素が収容されている。細長部材14の内部には、上記マイクロホンとハウジング12の中における他の構成要素との電気的相互接続のために信号導線が延びている。

30

【0074】

この補聴器のマイクロホンを細長部材14の第2端部に配置すると、従来のITE補聴器装置およびCIC補聴器装置における対応距離に比べて、そのマイクロホンと出力口との間の距離が増大し、それによって、音響的フィードバックが減少する。

30

【0075】

図示された実施形態では、ハウジング12と細長部材14とは、機械的にも電気的にも取り外し可能に相互接続される別々の部品として製造されている。

40

【0076】

図示されたハウジング12と細長部材14とは、大多数のユーザーの耳の解剖学的構造に嵌めるために、それぞれいくつかの標準寸法で製造されている。このようにすると、その製造コストは、特別あつらえのハウジングの製造コストに比べて低くなる。

【0077】

図6および図7にいっそう詳しく示されたように、細長部材14はハウジング12に取り外し可能に相互接続されているので、異なる標準寸法の細長部材14と異なる標準寸法のハウジング12とを組み合わせることによって、補聴器10の多数の異なるモデルを提供することができる。

【0078】

細長部材14は、ユーザーの耳介100の耳甲介の中に置かれるように構成されており

50

、ハウジング 12 へ取り付けられた第 1 端部 20 と反対側の第 2 端部 18 とが備わった長手形状をしている。

【0079】

細長部材 14 は、ユーザーの外耳道 120 の中にハウジング 12 を保持するのに役立つので、ハウジング 12 は、耳から外れることなく外耳道 120 における定位置に確実にとどまる。保持は、ユーザーに痛みを引き起こすことなくもたらされる。この装置の適切な箇所における保持は重要である。例えば物を噛んでいる間における顎運動によって、この補聴器のハウジング 12 に外向きの力が及ぶことがある。細長部材 14 は、この力を相殺し、それによって、この装置 10 を外向き運動から充分に固定する。

【0080】

図示された細長部材 14 は、その長手延長部に対して垂直な方向に弾性があり、それによって、ユーザーの外耳道 120 の中におけるハウジング 12 のいっそうの保持特性をもたらす。ハウジング 12 をユーザーの外耳道 120 の中におけるその意図された位置に配置する際に、細長部材 14 の横弾性によって、ユーザーの外耳道 120 の中へのハウジング 12 の挿入が容易になる。細長部材 14 は、対耳輪 130 に当接するとともに対耳輪 130 の下脚 150 まで延びるように構成されているので、その第 2 端部 18 は、補聴器 10 がユーザーの耳の中に置かれたときに、三角窩の下方で耳の耳甲介 160 に位置する。

【0081】

細長部材 14 には、その第 2 端部 18 に、そこから第 1 端部 20 へ向かって延びている細長部材 14 の残り部分の断面積よりも大きい、マイクロホンを収容するための断面積がある。細長部材 14 には、さらに別の補聴器の電装品が収容されてもよい。図示された細長部材 14 はその長手延長部の方向に実質的に堅いので、細長部材 14 の中に存在する導電体は破損に対して保護されている。

【0082】

三角窩の下方で耳の耳甲介 160 に位置している、その第 2 端部 18 における細長部材 14 の中のマイクロホンについては、マイクロホンが耳介 100 の内部におけるある位置に置かれているので、位置確認性は実質的に維持されており、受信された音声信号によって、ユーザーは、補聴器 10 によりユーザーの鼓膜へ送られた信号から音源へ向かう方向を感知することができる。2つのマイクロホンは、ノイズ抑制および/またはさらに別の指向性をもたらすために、細長部材 14 の第 2 端部 18 に収容することができる。

【0083】

図 3 は、ユーザーの耳の中に置かれて図 7 にも示されたこの発明による補聴器の別の実施形態を示している。図示された補聴器には、図 1 および図 2 に示された補聴器のすべての特徴構成が備わっている。

【0084】

図 1 および図 2 に示された細長部材 14 の上記特徴構成に加えて、図 3 および図 7 に示された細長部材は、ハウジング 12 が外耳道 120 の中に挿入されたときに対珠 180 で耳甲介の一部に当接するようにさらに構成されており、それによって、ハウジング 12 をそれが外耳道 120 の内部の解剖学的特徴部へ押し付けられる位置に保持する、外耳道 120 へ向かう力をハウジング 12 に加える。

【0085】

図 4 は、ユーザーの外耳道 120 の中におけるこの補聴器ハウジングの位置を示している。図 4 の断面は、図 2 あるいは図 3 における線 A - B に沿って得られたものである。視線の方向は矢印によって表わされている。ハウジング 12 は、ユーザーの外耳道 120 の中におけるハウジング 12 の収容を容易にするために、その長手延長部に沿ったある角度を形成している。

【0086】

好みいのは、ハウジングが、ハウジングの収容のための上記角度を相異なるユーザーの相異なる角度に変えるために、柔軟であることである。好みいのは、ハウジングが、高い水準の快適性をもたらす、ユーザーの外耳道の中におけるハウジングの快適な収容の

10

20

30

40

50

ために、柔軟であることである。

【0087】

図示されたハウジング12には、外耳道120の断面積よりも小さい断面積があるので、閉塞は実質的に起こることがない。ハウジング12がユーザーの外耳道120の中へ挿入されると、そのハウジングのより小さい断面積によって、鼓膜とハウジングとの間の外耳道120と外部環境との間における閉塞の防止のための連通が可能になる。図示された補聴器ハウジング12は、従来のCIC補聴器と同様に、ユーザーの外耳道120の中に完全に置かれる。この補聴器ハウジングがユーザーの外耳道120の中に適切に挿入されると、電池蓋60のある補聴器ハウジングの外方端部は、耳甲介腔190に整合するかあるいはほぼ整合し、すなわち、電池蓋60は、耳甲介腔190と外耳道120との間の境界に一致するかあるいはほぼ一致する。

10

【0088】

図5は、ハウジング12が柔軟性耳当て部品30へ取り付けられた実施形態を示している。ハウジング12は、柔軟性耳当て部品30の中心部分を通って延びているとともに、耳当て部品30へ取り付けられている。柔軟性耳当て部品30は、ユーザーの外耳道の中へ置かれるように構成されているとともに、ハウジング12へ連結された基部32を備えている。図6にいっそう詳しく示されたように、柔軟性耳当て部品30には、基部32へ取り付けられた2つの側壁34, 36がある。それぞれの側壁34, 36には、実質的に基部32の隣接部から耳当て部品30の開口42まで広がるそれぞれの縁部38, 40がある。開口42の幅はユーザーの外耳道の内部に嵌まるようなものである。耳当て部品30の側壁34, 36が、外耳道120の中でハウジング12の保持のために外耳道壁に当接するので、ハウジング12は、ユーザーの最大快適性のために外耳道壁に触れることはない。

20

【0089】

耳当て部品30の基部32は、取り付けられたハウジング12および耳当て部品30の側壁34, 36を変形しない状態に移送しつつ支持するために、実質的に堅くて厚い。側壁34, 36は、柔らかくかつ曲がりやすい材料からなる薄いシートから作られており、それらは、ハウジング12をユーザーの外耳道120の内部における所望位置に保持する。この位置では、基部32は外耳道壁に触れる事はない。縁部38, 40によって、側壁34, 36はユーザーの外耳道120の大きさおよび形状に適合することができるが、その理由は、耳当て部品30が挿入され、それによって圧力が外耳道壁により側壁34, 36へ加えられたときに、縁部38, 40を外耳道120の表面に沿って変位させることができるのである。縁部38, 40の周縁における変位によって、側壁34, 36は、しわが寄ったり緩んだりする接触によることなくユーザーの外耳道120の大きさおよび形状に適合することができるので、好ましくない抜け出しは生じない。

30

【0090】

側壁34, 36は互いに重なり合っているので、一方の側壁の縁部は他方の側壁によって覆われ、それによって、この耳当て部品30が使用されるときには、縁部38, 40の一方だけが外耳道120の皮膚に直接接する。このことによって、側壁34, 36の縁部38, 40に沿った耳当て部品30における好ましくない開放あるいは抜け出しのおそれは減少する。

40

【0091】

耳当て部品30の側壁34, 36は、ほぼ円錐の形状を耳当て部品30に付与している。従って、耳当て部品30は、円錐状側壁34, 36の最小断面積と最大断面積との間にわたる断面積で外耳道に嵌まる。図示されたように、その円錐の形状には実質的に橢円形の断面がある。このことは、典型的には外耳道が実質的に卵形あるいは橢円の形状であるので、有利である。

【0092】

側壁34, 36の一方は第1側壁の縁部に沿って最も厚く、側壁34, 36の他方は第2側壁の縁部に沿って最も薄い。従って、第1側壁はその縁部に沿ってより堅く、第2側

50

壁はその縁部に沿ってより柔らかいあるいは曲がりやすい。第2側壁の縁部が外耳道と第1側壁との間に置かれると、第1側壁の剛性によって、第2側壁には外耳道の表面の方向に外向き圧力がもたらされるであろう。それゆえ、第2側壁の柔軟性によって、それ自体と、外耳道の第1側壁および表面の両方との間の密接接触が保証される。それによって、外耳道における密接したかつ隙間のない嵌まり込みとともに、両側壁の縁部に沿った好みしくない抜け出しが防止される。

【0093】

両側壁の最も薄い部分の厚さは、0.1mm～0.45mmの範囲のような、0.15mm～0.4mmの範囲のような、0.2mm～0.35mmの範囲のような、0.25mm～0.3mmの範囲のような、0.05mm～0.5mmの範囲にある。従って、最も厚い部分の厚さは、0.2mm～0.9mmの範囲のような、0.3mm～0.8mmの範囲のような、0.4mm～0.7mmの範囲のような、0.5mm～0.6mmの範囲のような、0.1m～1.0mmの範囲にある。

10

【0094】

さらにまた、基部32には通気部44が備わっていてもよい。耳当て部品30がユーザーの外耳道の中へ挿入されると、通気部44によって、耳当て部品30の基部32と外部環境との間の連通がもたらされる。通気部44の開口は、基部32における実質的に円形あるいは橢円形の穴であってよい。それによって、閉塞が防止される。

20

【0095】

驚くべきことに、図6に示された耳当てによれば、基部の中に通気部がないときでも、通気がもたらされることが分かった。このことは、少なくとも縁部における壁が音を通すのに充分に薄いので、音は、外耳道の中における耳当てを通して、実質的に減衰することなく伝播し、それによって、ユーザーは閉塞効果を体験しないためである、と信じられている。

20

【0096】

耳当て部品30は型成形されている。そのきわめて適した材料はシリコーンである。

【0097】

図7は、この発明の1つの実施形態を示しており、ここで、ハウジング12には、ハウジング12の位置決めおよび保持のための特別あつらえ部50がある。

30

【0098】

図8および図9は、ハウジング12の電池蓋60の実施形態をさらに詳しく示している。電池蓋60は、補聴器10が耳の中に置かれたときに外耳道の外側に面するハウジング12の近位端部に設けられている。電池蓋60には電池(図示略)を収容するための区画62がある。この電池区画62は、電池蓋60が開かれたときにハウジング12の外側へ旋回し、それによって、電池を新しい電池に交換することができる。細長部材14は電池蓋60へ取り付けられており、また、電池蓋60は、コネクター64でハウジング12へ取り外し可能に取り付けられているが、コネクター64には、細長部材14における信号導線とハウジング12における電装品との電気的相互接続のための弾性電気接点部材66が備わっている。

30

【0099】

図10は、この発明によるディジタル型補聴器の簡略化されたブロック図を示している。補聴器1には、1つ以上の音声受信機2、例えば2つのマイクロホン2aおよび電話コイル2bが備わっている。これらのマイクロホンのためのアナログ信号は、アナログ-ディジタル変換回路3へ結合されるが、アナログ-ディジタル変換回路3には、それぞれのマイクロホンのためのアナログ-ディジタル変換器4が含まれている。

40

【0100】

アナログ-ディジタル変換器4から出力されるディジタル信号は、共通のデータライン5へ結合され、データライン5は、その信号をディジタル信号処理装置(DSP)6へ導く。このDSPは、ユーザーの要望に従って聴力損失を補償するためにディジタル信号の必要な信号処理作業を実行するようにプログラムされている。このDSPはさらに、この

50

発明による信号処理パラメーターの自動調整のためにプログラムされている。

【0101】

この出力信号は次いでデジタル-アナログ変換器12へ送られ、そこから、アナログ出力信号が小型ラウドスピーカーのような音声変換器13へ送られる。

【0102】

加えて、この補聴器には、DSP6に対する外部に、示された例ではEEPROM（電気的消去書き込み可能ROM）である記憶ユニット14が含まれている。共通のシリアルデータバス5へ接続されているこの外部記憶装置14は、新しい補聴器が特定のユーザーへ割り当てられて、その補聴器がこのユーザーのために正確に調整されたとき、あるいは、あるユーザーが、最新のものにされ、かつ／または、例えば聴覚訓練士によってそのユーザーの実際の聴力損失に再調整された自分の補聴器を有しているとき、インターフェイス15を介して、例えばPC16から入力されたプログラム、データ、パラメーターなどをもたらすことができる。

10

【0103】

DSP6には、中央処理装置(CPU)7といくつかの内部記憶ユニット8-11とが含まれており、これらの記憶ユニットには、ここではDSP回路6において実行されるデータおよびプログラムが含まれている。DSP6には、プログラムROM（読み出し専用メモリー）8、データROM9、プログラムRAM（ランダムアクセスメモリー）10およびデータRAM11が含まれている。初めの2つには、上記回路における常置要素を構成するプログラムおよびデータが含まれており、最後の2つには、変更あるいは上書きすることのできるプログラムおよびデータが含まれている。

20

【0104】

典型的には、上記外部EEPROM14は、上記内部RAMよりもかなり大きく、例えば4-8倍大きいが、このことは、あるデータおよびプログラムを上記EEPROMに記憶することができるので、これらを要求に応じた実行のために上記内部RAMの中へ読み込むことができる、ということを意味している。後に、これらの特別なデータおよびプログラムは、標準的な演算データおよびワーキングプログラムによって上書きすることができる。従って、上記外部EEPROMには、特別な場合にだけ使用される、例えば起動プログラムのような一組のプログラムが含まれていることがある。

30

【0105】

1つのフィードバック補償フィルター106のある補聴器の実施形態のブロック図が図11に示されている。この補聴器には、入って来る音声を受信するとともにそれを可聴周波信号に変換するマイクロホン101が備わっている。受信機102が補聴器処理装置103からの出力値を出力音声に変換し、この出力音声は、例えば補聴器の中ではユーザーの聴覚障害を補償するために変更されることになっている。従って、補聴器処理装置103には、増幅器、圧縮器およびノイズ抑制システムなどのような要素が備わっている。

30

【0106】

フィードバックパス104が、受信機102とマイクロホン101との間ににおける破線として示されている。このフィードバックパスによって、マイクロホン101は、受信機102から、口笛を吹くことのような周知のフィードバックプログラムが導かれことがある音声を受信することができる。

40

【0107】

この補聴器（フィードバック補償がない）の（周波数依存性）利得応答（あるいは伝達関数） $H(\omega)$ は、次の数式によって与えられる。

【数1】

$$H(\omega) = \frac{A(\omega)}{1-F(\omega)A(\omega)} \quad (1)$$

ここで、 $\omega$ は（角）周波数を表わし、 $F(\omega)$ はフィードバックパス104の利得関数

50

であり、また、A( )は補聴器処理装置103によってもたらされた利得関数である。フィードバック補償フィルター106は、補償信号を減算ユニット105へ送るよう構成されており、それによって、補償信号は、補聴器処理装置103において処理されるのに先立って、マイクロホン101によってもたらされた可聴周波信号から減算される。伝達関数は、ここでは次の式になる。

【数2】

$$H(\omega) = \frac{A(\omega)}{1 - (F(\omega) - F'(\omega))A(\omega)} \quad (2)$$

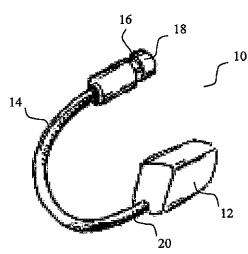
10

ここで、F( )は補償フィルター106の利得関数である。従って、F( )は上記フィードバックパスの真の利得関数を見積もっており、より近いH( )がその所望の利得関数A( )であろう。

【0108】

先に説明したように、フィードバックパス104は通常、内部フィードバックパスと外部フィードバックパスと音響的フィードバックパスと機械的フィードバックパスとが組み合わされたものである。

【図1】



【図2】

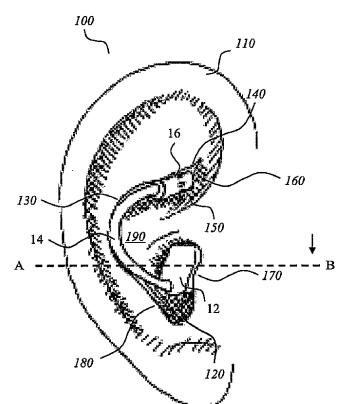


Fig. 1

Fig. 2

【図3】

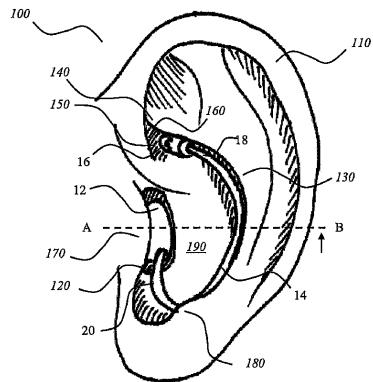


Fig. 3

【図4】

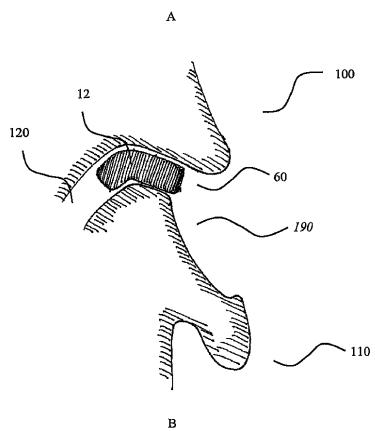


Fig. 4

【図5】

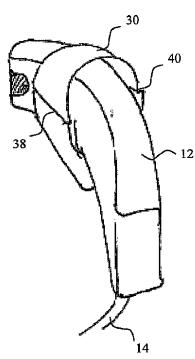


Fig. 5

【図6】

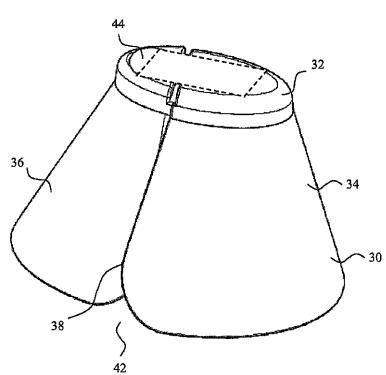


Fig. 6

【図7】

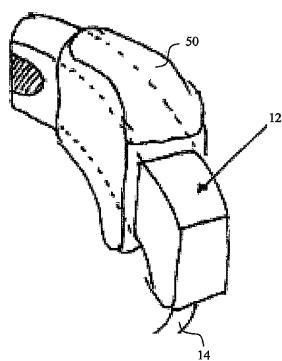


Fig. 7

【図8】

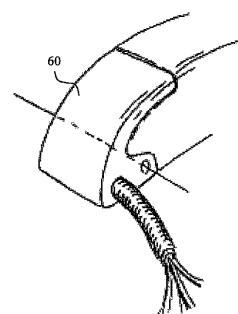


Fig. 8

【図9】

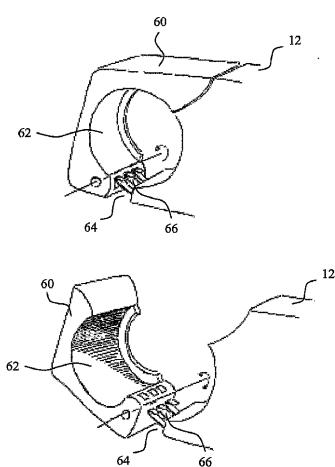
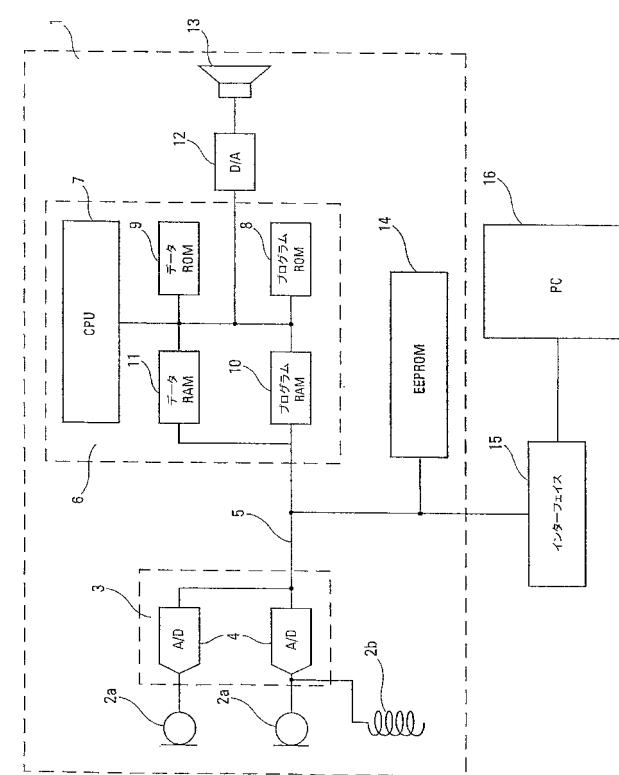
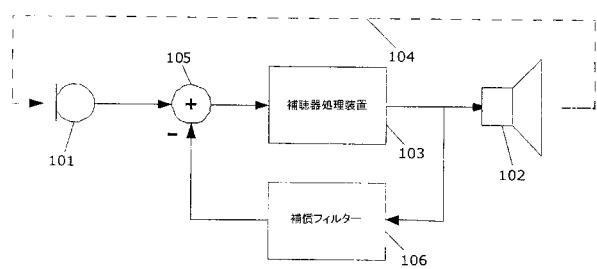


Fig. 9

【図10】



【図 11】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/DK2007/000306																		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04R25/02 ADD. H04R25/00 H04R1/10																				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04R																				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																				
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 2001/043707 A1 (LEEDOM MARVIN A [US]) 22 November 2001 (2001-11-22) paragraphs [0004], [0035]; figure 1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1,4,5, 25-29</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Y</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">—</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">10,13-23</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">WO 98/51125 A (SARNOFF CORP [US]) 12 November 1998 (1998-11-12) page 2, line 22 – page 4, line 12; figure 1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-7,29</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">WO 00/76271 A (INSONUS MEDICAL INC [US]) 14 December 2000 (2000-12-14) page 17, line 22 – page 18, line 5; figures 5,13,18,19 page 19, line 16 – line 32</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1,6-9, 11,12,29</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">—/—</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2001/043707 A1 (LEEDOM MARVIN A [US]) 22 November 2001 (2001-11-22) paragraphs [0004], [0035]; figure 1	1,4,5, 25-29	Y	—	10,13-23	X	WO 98/51125 A (SARNOFF CORP [US]) 12 November 1998 (1998-11-12) page 2, line 22 – page 4, line 12; figure 1	1-7,29	X	WO 00/76271 A (INSONUS MEDICAL INC [US]) 14 December 2000 (2000-12-14) page 17, line 22 – page 18, line 5; figures 5,13,18,19 page 19, line 16 – line 32	1,6-9, 11,12,29		—/—	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US 2001/043707 A1 (LEEDOM MARVIN A [US]) 22 November 2001 (2001-11-22) paragraphs [0004], [0035]; figure 1	1,4,5, 25-29																		
Y	—	10,13-23																		
X	WO 98/51125 A (SARNOFF CORP [US]) 12 November 1998 (1998-11-12) page 2, line 22 – page 4, line 12; figure 1	1-7,29																		
X	WO 00/76271 A (INSONUS MEDICAL INC [US]) 14 December 2000 (2000-12-14) page 17, line 22 – page 18, line 5; figures 5,13,18,19 page 19, line 16 – line 32	1,6-9, 11,12,29																		
	—/—																			
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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  25 September 2007		Date of mailing of the International search report  08/10/2007																		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Righetti, Marco																		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DK2007/000306

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 297 18 483 U1 (LUX WELLENHOF GABRIELE [DE]) 18 February 1999 (1999-02-18) the whole document -----	10,13-23
Y	DE 83 28 154 U1 (ZACHO, PETER, 2000 HAMBURG, DE) 16 February 1984 (1984-02-16) the whole document -----	10,13-23
A	EP 1 653 776 A (PHONAK AG [CH]) 3 May 2006 (2006-05-03) paragraph [0092]; figures 4,5 -----	23
A	EP 1 594 340 A (GN RESOUND AS [DK]) 9 November 2005 (2005-11-09) abstract; claim 1; figures 1-12 -----	1,29
A	US 3 783 201 A (WEISS E ET AL) 1 January 1974 (1974-01-01) the whole document -----	1-29

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/DK2007/000306

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2001043707	A1	22-11-2001	NONE		
WO 9851125	A	12-11-1998	AU	7471898 A	27-11-1998
			EP	0958711 A1	24-11-1999
			US	5979589 A	09-11-1999
WO 0076271	A	14-12-2000	AU	775626 B2	05-08-2004
			AU	5722300 A	28-12-2000
			CA	2375886 A1	14-12-2000
			EP	1190600 A1	27-03-2002
			JP	2003501920 T	14-01-2003
			US	2002085728 A1	04-07-2002
			US	6473513 B1	29-10-2002
DE 29718483	U1	18-02-1999	NONE		
DE 8328154	U1	16-02-1984	NONE		
EP 1653776	A	03-05-2006	NONE		
EP 1594340	A	09-11-2005	JP	2005323363 A	17-11-2005
			US	2005244026 A1	03-11-2005
US 3783201	A	01-01-1974	NONE		

---

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, K, P, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW