



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07103465.6**

(22) Anmeldetag: **05.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Giesner, Arthur**
91056 Erlangen (DE)
• **Hamacher, Volkmar, Dr.**
91077 Neunkirchen am Brand (DE)

(30) Priorität: **31.03.2006 DE 102006015450**

(74) Vertreter: **Berg, Peter**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

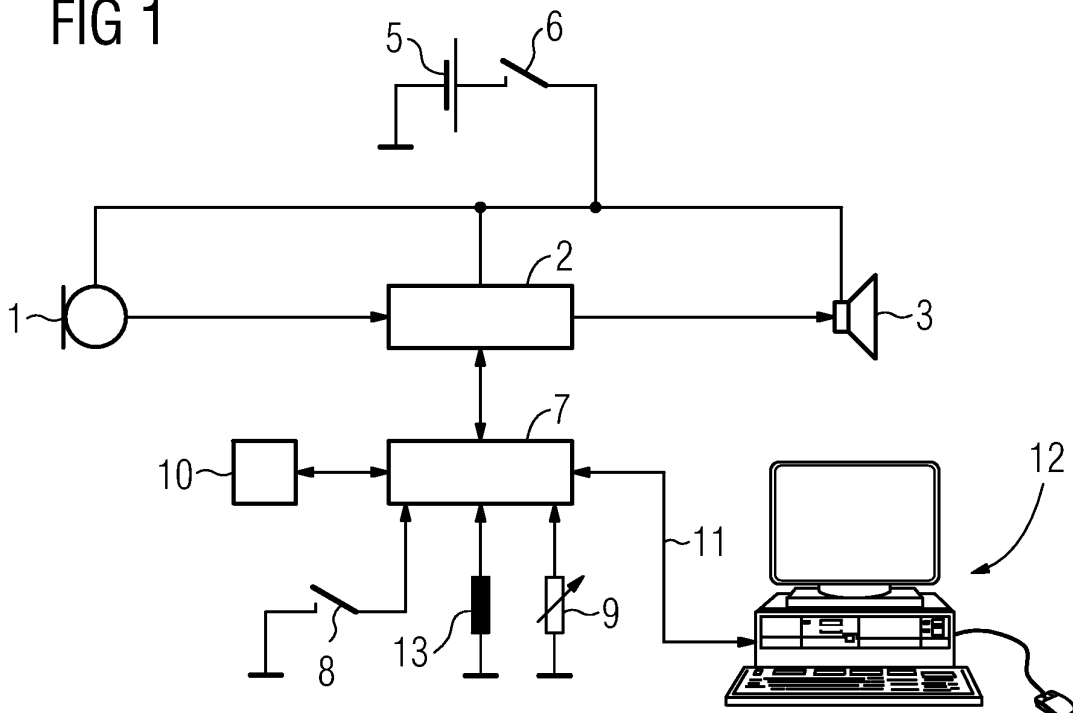
(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik GmbH**
91058 Erlangen (DE)

(54) **Hörhilfegerät mit adaptiven Startwerten von Parametern**

(57) Die Feinanpassung eines Hörhilfegerätes an die individuellen Hörumgebungen und Gewohnheiten eines Benutzers soll vereinfacht und verbessert werden. Hierfür wird beim Einschalten des Hörhilfegerätes oder beim Umschalten des Hörhilfegerätes in einen bestimmten Betriebsmodus weder der vor dem Ausschalten bzw. vor dem Wechsel in einen anderen Betriebsmodus zuletzt

gültige Wert eines Parameters noch der eingangs bei der Programmierung auf das Hörhilfegerät übertragene Wert des Parameters eingestellt. Vielmehr wird aus den während des Betriebes des Hörhilfegerätes stattfindenden Veränderungen des Wertes des Parameters ein neuer Startwert ermittelt und gespeichert, der dann nach dem Ein- bzw. Umschalten automatisch eingestellt wird.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines am oder im Ohr eines Hörhilfegeräteträgers tragbaren Hörhilfegerätes sowie ein am oder im Ohr eines Hörhilfegeräteträgers tragbares Hörhilfegerät mit einem Eingangswandler zur Aufnahme eines Eingangssignals und Wandlung in ein elektrisches Eingangssignal, einer Signalverarbeitungseinheit zur Verarbeitung und Verstärkung des elektrischen Eingangssignals, einem Ausgangswandler zur Wandlung des verarbeiteten und verstärkten elektrischen Eingangssignals in ein von dem Hörhilfegeräteträger als akustisches Signal wahrnehmbares Ausgangssignal und einer Speichereinrichtung zum Speichern wenigstens eines Wertes eines die Signalverarbeitung beeinflussenden Parameters als Startwert in dem ausgeschalteten Hörhilfegerät, wobei der Wert des Parameters bei dem eingeschalteten Hörhilfegerät mittels einer von einem Benutzer betätigbaren Bedieneinrichtung oder automatisch durch eine in dem Hörhilfegerät vorhandene Signalanalyse- und Steuereinheit einstellbar ist.

[0002] Bei einem Hörhilfegerät wird mittels eines Eingangswandlers ein Eingangssignal aufgenommen und in ein elektrisches Eingangssignal überführt. Üblicherweise dient als Eingangswandler wenigstens ein Mikrofon, welches ein akustisches Eingangssignal aufnimmt. Moderne Hörhilfegeräte umfassen häufig ein Mikrophonsystem mit mehreren Mikrofonen, um einen von der Einfallsrichtung akustischer Signale abhängigen Empfang, eine Richtcharakteristik, zu erreichen. Die Eingangswandler können jedoch auch eine Telefonspule oder eine Antenne umfassen zur Aufnahme elektromagnetischer Eingangssignale. Die durch den Eingangswandler in elektrische Eingangssignale gewandelten Eingangssignale werden zur Weiterverarbeitung und Verstärkung einer Signalverarbeitungseinheit zugeführt. Die Weiterverarbeitung und Verstärkung erfolgt zum Ausgleich des individuellen Hörverlustes eines Hörhilfegeräteträgers in der Regel in Abhängigkeit der Signalfrequenz. Die Signalverarbeitungseinheit gibt ein elektrisches Ausgangssignal ab, welches über einen Ausgangswandler dem Gehör des Hörhilfegeräteträgers zugeführt wird, so dass dieser das Ausgangssignal als akustisches Signal wahrnimmt. Als Ausgangswandler werden üblicherweise Hörer verwendet, die ein akustisches Ausgangssignal erzeugen. Es sind jedoch auch Ausgangswandler zur Erzeugung mechanischer Schwingungen bekannt, die direkt bestimmte Teile des Gehörs, wie beispielsweise die Gehörknöchelchen zu Schwingungen anregen. Weiterhin sind Ausgangswandler bekannt, die direkt Nervenzellen des Gehörs stimulieren.

[0003] Bei Hörhilfegeräten können gewöhnlich die Signalverarbeitung betreffende Parameter durch den Hörhilfegeräteträger eingestellt werden. Ein derartiger Parameter ist beispielsweise die Lautstärkeeinstellung. Bei modernen Hörhilfegeräten werden die eingestellten Werte der betreffenden Parameter üblicher Weise in digitaler

Form in einem Speicher hinterlegt. Die Einstellung erfolgt dabei durch den Benutzer entweder durch direkt an dem Hörhilfegerät angebrachte Bedienelemente oder mittels einer Fernbedienung für das betreffende Hörhilfegerät. Ferner können Parameter auch infolge einer Signalanalyse automatisch eingestellt werden, z.B. infolge einer Analyse des akustischen Eingangssignals zur Bestimmung der Hörsituation, in der sich das Hörhilfegerät gerade befindet. Derartige Hörsituationen sind beispielsweise "Ruhige Umgebung", "Gespräch in Störlärm", "Fahrt im Auto" etc.

[0004] Das zentrale Bauelement der Signalverarbeitungseinheit eines modernen Hörhilfegerätes ist ein digitaler Signalprozessor (DSP). Dieser kann freiprogrammierbar, festverdrahtet oder in einer Mischform ausgeführt sein. Die Werte einstellbarer Parameter, die die Signalverarbeitung beeinflussen, müssen nach dem Einschalten zunächst aus einem Speicher ausgelesen und in den digitalen Signalprozessor übertragen werden.

[0005] Während der Anpassung eines Hörhilfegerätes an den individuellen Hörverlust eines Hörhilfegeräteträgers werden neben Parametern, die der Hörhilfegeräteträger während des normalen Betriebs des Hörhilfegerätes nicht mehr verändern kann, auch Standard-Einstellungen für die vom Hörhilfegeräteträger einstellbaren Parameter festgelegt. Weiterhin wird festgelegt, in welchem Hörprogramm das Hörhilfegerät standardmäßig nach dem Einschalten betrieben wird. Die auf diese Weise einmal festgelegten Standard-Einstellungen für den jeweiligen Hörhilfegeräteträger werden dann automatisch nach jedem Einschalten des Hörhilfegerätes eingestellt, das heißt, aus einem nichtflüchtigen Speicher ausgelesen und in den digitalen Signalprozessor übertragen.

[0006] Eines der häufigsten Probleme von Hörhilfegeräteträgern ist eine falsche Lautstärkeeinstellung des Hörhilfegerätes für die individuellen Alltagshörsituationen. Der Hauptgrund hierfür ist, dass das Hörhilfegerät beim Akustiker in künstlichen Hörsituationen angepasst wird, die bzgl. Schallarten und Pegeln meist von den maßgeblichen individuellen Hörsituationen abweichen. Dies lässt sich durch Lautstärkesteller, die direkt am Hörhilfegerät oder einer Fernbedienung angeordnet sein können, korrigieren. Jedoch verlieren die korrigierten Einstellungen bei digitalen Hörhilfegeräten mit Endlosstellern zum Einstellen des oder der Parameter nach dem Ausschalten ihren aktuellen Wert und werden beim erneuten Einschalten auf den bei der Anpassung eingestellten Startwert gesetzt. Weicht dieser von dem bevorzugten Wert ab, so muss er nachgestellt werden. Dies erfordert einen erneuten Gang zum Akustiker und ist daher lästig für den Hörhilfegeräteträger. Zudem muss dieser sich die entsprechenden Korrektur-Einstellungen merken, was vor allem dann problematisch ist, wenn bei einem Hörhilfegerät mit mehreren Hörprogrammen zur Anpassung der Signalverarbeitung an unterschiedliche Hörsituationen in unterschiedlichen Hörprogrammen unterschiedliche Einstellungen für einen bestimmten Parameter angeboten werden.

[0007] Aus der Patentschrift US 5,604,812 ist ein programmierbares Hörgerät bekannt, das automatisch an unterschiedliche Hörumgebungen adaptierbar ist. Zur kontinuierlichen, automatischen und selbstständigen Anpassung seiner Übertragungscharakteristika umfasst das Hörgerät neben Mikrofon, Hörer und Verstärker-/Übertragungsteil einen ersten Datenspeicher, in dem audiometrische Daten speicherbar sind, einen zweiten Datenspeicher, in dem Hörgerätekenndaten speicherbar sind, einen dritten Datenspeicher, in dem Algorithmen speicherbar sind, eine Signalanalyseeinheit, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Umgebungssituation kennzeichnenden Eingangsgrößen Steuersignale bestimmt, sowie eine Datenverarbeitungseinheit, wobei die Datenverarbeitungseinheit aus den Daten der Datenspeicher und aus den Steuersignalen der Signalanalyseeinheit Hörgeräteeinstellendaten für das Verstärker-/Übertragungsteil bereitstellt, so dass dessen Übertragungscharakteristika automatisch aus den bearbeiteten audiometrischen Daten, Hörgerätekenndaten, vorgebbaren Algorithmen und den die jeweilige Umgebungssituation kennzeichnenden Eingangsgrößen bestimmbar sind.

[0008] Aus der Druckschrift EP 0 335 542 A2 ist ein Hörgerät mit der Möglichkeit zur Datenaufzeichnung bekannt. Die aufgezeichneten Daten umfassen Informationen bzgl. der Häufigkeit, mit der zwischen einzelnen Hörprogrammen umgeschaltet wird, und der Zeitdauer, für die die einzelnen Hörprogramme aktiv geschaltet sind. Die aufgezeichneten Daten werden bei einem Hörgeräte-Akustiker ausgelesen, ausgewertet und zur Neueinstellung der Hörprogramme herangezogen.

[0009] Aus der Druckschrift WO 2004/056154 A2 ist eine Methode zur Auswahl eines geeigneten Hörprogramms bei einem Multi-Programm-Hörhilfegerät bekannt. Dabei kann die Auswahl eines geeigneten Hörprogramms auch unter Berücksichtigung manueller Benutzereingaben erfolgen. Beispielsweise wird die einem Hörprogramm zugeordnete Lautstärke-Einstellung jedes Mal um ein dB erhöht, wenn der Benutzer beim Betrieb dieses Hörprogramms die Lautstärke manuell um einen beliebigen Wert erhöht.

[0010] Aus der Druckschrift US 2005/0129262 A1 geht ein programmierbares Hörgerät mit trainierbarer automatischer Adaption an unterschiedliche Hörsituationen hervor. Dabei kann in einem bestimmten Betriebsmodus eine automatische Anpassung der für unterschiedliche Hörsituationen vorhandenen Parametersätze erfolgen. Die Anpassung erfolgt in Abhängigkeit der Häufigkeit der für einen bestimmten Parameter von einem Benutzer manuell vorgenommenen Änderungen.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Feinanpassung eines Hörhilfegerätes an die individuellen Hörumgebungen eines Benutzers zu vereinfachen und zu verbessern.

[0012] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb eines am oder im Ohr eines Hörhilfegeräteträgers tragbares Hörhilfegerät mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1. Ferner wird die Aufgabe gelöst

durch ein am oder im Ohr eines Hörhilfegeräteträgers tragbares Hörhilfegerät mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 17.

[0013] Nach dem Einschalten des Hörhilfegerätes oder noch dem Umschalten des Hörhilfegerätes von einem ersten Betriebsmodus (z.B. erstes Hörprogramm) in einen zweiten Betriebsmodus (z.B. zweites Hörprogramm) müssen für die während des Betriebs des Hörhilfegerätes veränderbaren Werte von Parametern, die beispielsweise die Lautstärkeinstellung oder den Klang betreffen, Startwerte eingestellt werden. Diese Startwerte werden gewöhnlich bei der Programmierung des Hörhilfegerätes eingestellt und in einem nichtflüchtigen Speicher des Hörhilfegerätes gespeichert. Es ist bekannt, dass nach jedem Ein- oder Umschalten des Hörhilfegerätes auf diese Startwerte zurückgegriffen wird. Ferner besteht die Möglichkeit, dass die zuletzt vor dem Ausschalten bzw. vor dem Umschalten in einen anderen Betriebsmodus eingestellten Werte als neue Startwerte gespeichert werden, die dann automatisch wieder eingestellt werden, wenn das Hörhilfegerät wieder eingeschaltet bzw. wieder in den betreffenden Betriebsmodus überführt wird.

[0014] Die Grundidee der Erfindung beruht darauf, dass beim Einschalten des Hörhilfegerätes oder beim Umschalten des Hörhilfegerätes in einen bestimmten Betriebsmodus weder der vor dem Ausschalten bzw. vor dem Wechsel in einen anderen Betriebsmodus zuletzt gültige Werte des Parameters noch der Eingangs bei der Programmierung auf das Hörhilfegerät übertragene Wert des Parameters eingestellt wird. Vielmehr wird aus den während des Betriebes des Hörhilfegerätes stattfindenden Veränderungen des Wertes des Parameters ein neuer Startwert ermittelt und gespeichert, der dann nach dem Ein- bzw. Umschalten automatisch eingestellt wird.

[0015] Dies hat den Vorteil, dass mit der Zeit eine automatische Feinanpassung des Hörhilfegerätes stattfindet. Die Startwerte des betreffenden Parameters beim Ein- oder Umschalten nähern sich mehr und mehr den Gewohnheiten, Vorlieben und bevorzugten Hörumgebungen des Benutzers an. Zum Beispiel werden Werte, die aus Einstellungen hervorgehen, die der Benutzer während des Betriebes vornimmt, z.B. eine Erhöhung der Lautstärke, nicht direkt als neue "Startwerte" übernommen. Vielmehr werden weitere "Parameter", wie etwa die Höhe der vorgenommenen Veränderung, um von der alten Einstellung zu der neuen zu gelangen, die Zeitdauer, für die die neue Einstellung beibehalten wird, oder die Häufigkeit, mit der der betreffende Parameter verändert wird, bei der Ermittlung eines neuen Startwertes für den betreffenden Parameter mit berücksichtigt.

[0016] Die Werte der Ermittelten Parameter werden vorteilhaft in einem nichtflüchtigen Speicher hinterlegt, der die gespeicherten Werte auch bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung, beispielsweise in ausgeschaltetem Zustand des Hörhilfegerätes, beibehält. Vorzugsweise ist der Speicher als EEPROM ausgeführt. Dabei können die aktuellen Startwerte der Parameter

entweder sofort nach jeder Änderung in dem Speicher hinterlegt werden. Alternativ kann das Hörhilfegerät nach der Betätigung eines Bedienelements zum Ausschalten des Hörhilfegerätes auch zunächst in einen Ausschaltmodus überführt werden, in dem die aktuellen Werte in den betreffenden Speicher geschrieben werden, bevor die Spannungsversorgung unterbrochen wird.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann durch Programmierung des betreffenden Hörhilfegerätes festgelegt werden, für welche der von dem Hörhilfegeräteträger oder automatisch einstellbaren Parameter die vor dem Ausschalten eingestellten Werte nach dem Wiedereinschalten erneut gültig sein sollen, für welche Parameter nach dem Wiedereinschalten eine Standardeinstellung gewählt wird und für welche Parameter eine oben beschriebene, automatische Anpassung des Startwerts erfolgt. Z. B. kann so bei einem Hörhilfegerät gemäß der Erfindung festgelegt werden, dass dieses nach dem Einschalten zunächst stets in dem Hörprogramm mit der Programmnummer 1 betrieben wird, wobei jedoch bei der Lautstärkeinstellung automatisch der vor dem Ausschalten als aktueller Startwert berechnete Wert eingestellt wird.

[0018] Eine Feinanpassung von Startwerten für bestimmte Parameter gemäß der Erfindung kann sowohl bei Parametern erfolgen, die der Benutzer während des Betriebs durch Betätigung von Bedienelementen verändern kann, als auch bei Parametern, die automatisch aufgrund von Signalanalysen durch das Hörhilfegerät verändert werden.

[0019] Die Berechnung eines neuen Startwertes für den betreffenden Parameter erfolgt gemäß einer vorbestimmten Funktion, wobei es für diese Funktion selbst viele unterschiedliche Ansatzmöglichkeiten gibt. So kann durch die Funktion beispielsweise eine lineare Mittelung oder eine rekursive Mittelung der zuletzt für den jeweiligen Parameter eingestellten Werte festgelegt werden. Gemäß dieser Funktion werden dann während des Betriebs des Hörhilfegerätes neue Startwerte für den betreffenden Parameter generiert, die hier als "Speicherwerte" bezeichnet werden, wobei der zuletzt vor dem Aus- bzw. Umschalten berechnete Speicherwert als neuer Startwert im Hörhilfegerät gespeichert wird.

[0020] In die Funktion zur Bestimmung neuer Speicherwerte geht - neben dem Startwert und der Zeitdauer, für die der aktuelle Wert des Parameters eingestellt ist - vorzugsweise noch wenigstens ein zuvor eingestellter Wert des Parameters oder wenigstens ein zuvor bestimmter Speicherwert ein.

[0021] Vorzugsweise wird ein neuer Speicherwert und damit letztendlich ein neuer Startwert mittels einer Mittelungsprozedur bestimmt. Beispielsweise kommen eine rekursive Mittelung oder eine lineare Mittelung in Betracht.

[0022] Vorteilhaft wird ein neuer Speicherwert jeweils in festgelegten zeitlichen Intervallen oder nach jeder Veränderung des Wertes des Parameters bestimmt.

[0023] Vorteilhaft wird ferner der aktuelle Speicherwert

in festgelegten Zeitintervallen in der Speichereinrichtung als neuer Startwert gespeichert. Der aktuelle Speicherwert kann aber auch für den aktuellen Betriebsmodus unmittelbar vor dem Umschalten in einen anderen Betriebsmodus oder vor dem Ausschalten des Hörhilfegerätes als neuer Startwert für den aktuellen Betriebsmodus in der Speichereinrichtung als neuer Startwert gespeichert werden.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform können für unterschiedliche Betriebsmodi unterschiedliche Werte für einen Parameter einstellbar und unterschiedliche Startwerte speicherbar sein.

[0025] Ferner ist es möglich, dass mehrere unterschiedliche Betriebsmodi zu einer Betriebsmodus-Klasse zusammengefasst werden und für unterschiedliche Betriebsmodus-Klassen unterschiedliche Startwerte speicherbar sind.

[0026] Vorteilhaft ist für den Wert des Parameters ein bestimmter Wertebereich festgelegt und der Wertebereich des neuen Startwertes wird auf einen Wertebereich eingeschränkt, der kleiner als der für den Wert des Parameters festgelegte Wertebereich ist. Dabei können für unterschiedliche Betriebsmodi unterschiedliche Wertebereiche für den Startwert eines Parameters festlegbar sein.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 ein Hörhilfegerät gemäß der Erfindung im Blockschaltbild.

[0028] Figur 2 zeigt den zeitlichen Verlauf neuer Startwerte für die Lautstärkeinstellung.

[0029] Bei dem Hörhilfegerät gemäß Figur 1 ist zur Aufnahme eines akustischen Eingangssignals und Wandlung des akustischen Eingangssignals in ein elektrisches Eingangssignal ein Mikrofon 1 vorhanden. Das elektrische Eingangssignal ist zur Weiterverarbeitung und frequenzabhängigen Verstärkung einer Signalverarbeitungseinheit 2 zugeführt. Das weiterverarbeitete und verstärkte Signal wird schließlich durch einen Hörer 3 in ein akustisches Signal gewandelt und dem Gehör eines Hörhilfegeräteträgers zugeführt. Zur Spannungsversorgung des Hörhilfegerätes ist eine Batterie 5 vorhanden, die über einen Ein- und Ausschalter 6 mit den unterschiedlichen elektronischen Hörhilfegeräte-Komponenten verbunden ist.

[0030] Die Signalverarbeitung in der Signalverarbeitungseinheit 2 des Hörhilfegerätes ist mittels einer Steuereinheit 7 an unterschiedliche Hörumgebungen und Hörhilfegeräteträger-Präferenzen anpassbar. Dabei können die Signalverarbeitung betreffende Parameter auch automatisch durch die Steuereinheit 7 ermittelt und eingestellt werden, z. B. infolge einer Analyse der augenblicklichen Hörsituation. Daneben können die Signalverarbeitung betreffende Parameter auch manuell durch Betätigung von Bedienelementen von dem Hörhilfegeräteträger eingestellt werden. Im Ausführungsbeispiel sind hierfür ein Programmwahltaster 8 sowie ein digitaler Lautstärkesteller 9 vorhanden. Ferner umfasst das Hör-

hilfegerät eine Spule 13, mittels derer eine drahtlose Signalübertragung zwischen dem Hörhilfegerät und einem weiteren Gerät, z.B. einer Fernbedienung oder einem zweiten Hörhilfegerät, möglich ist. Dadurch kann der betreffende Parameter auch durch ein drahtlos auf das Hörhilfegerät übertragenes Signal angepasst werden.

[0031] Das Hörhilfegerät gemäß dem Ausführungsbeispiel verfügt ferner über eine Schnittstelle 11 zu einem PC 12, über den das Hörhilfegerät programmiert werden kann. Bei der Programmierung kann zumindest bei einigen der durch den Benutzer oder automatisch durch das Hörhilfegerät einstellbaren Parametern auch festgelegt werden, ob ein vor dem Ausschalten gültiger Wert auch unmittelbar nach dem Einschalten weiterhin gültig ist oder ob hierfür ein Standardwert eingestellt werden soll.

[0032] Bei dem Hörhilfegerät gemäß dem Ausführungsbeispiel kann durch Programmierung festgelegt werden, ob nach dem Einschalten ein vorbestimmtes Hörprogramm sowie eine vorbestimmte Lautstärkeeinstellung (Standardeinstellung) aktiviert wird oder ob das Hörprogramm bzw. die Lautstärkeeinstellung eingestellt wird, die vor dem Ausschalten eingestellt war, oder ob eine kontinuierliche Berechnung eines neuen Startwertes erfolgen soll. Zumindest im zuletzt genannten Fall wird beispielsweise der aktuell als neuer Startwert (Speicherwert) für die Lautstärkeeinstellung ermittelte Wert in einem nichtflüchtigen Speicher 10 hinterlegt. Dieser behält die in ihm gespeicherten Werte bei, auch wenn bei dem Hörhilfegerät die Spannungsversorgung durch Öffnen des Schalters 6 unterbrochen ist. Beim Einschalten des Hörhilfegerätes durch Schließen des Schalters 6 werden dann die zuvor in dem nichtflüchtigen Speicher 10 gespeicherten Werte ausgelesen und auf die Steuereinheit 7 übertragen, die dann bezüglich der Lautstärkeeinstellung die Signalverarbeitung in der Signalverarbeitungseinheit 2 mit den vor dem Ausschalten zuletzt ermittelten Speicherwert als neuen Startwert steuert. Der Benutzer muss daher nicht erneut nach den für ihn vor dem Ausschalten als angenehm empfundenen Einstellungen suchen. Das Hörhilfegerät stellt diese automatisch ein.

[0033] Figur 2 zeigt den Verlauf neuer Startwerte (Speicherwerte) über der Zeit für die Lautstärkeeinstellung. Dabei wird die Lautstärkeeinstellung durch den Benutzer sprunghaft verändert. Die Berechnung neuer Speicherwerte erfolgt im Ausführungsbeispiel mittels eines exponentiellen Mittelungsalgorithmus, wobei das Ergebnis der Berechnung für zwei unterschiedliche Zeitkonstanten aufgezeigt ist.

[0034] Der jeweils vor dem Ausschalten bzw. Umschalten in ein anderes Hörprogramm gültige Wert der Lautstärkeeinstellung wird in dem nichtflüchtigen Speicher als neuer Startwert hinterlegt und beim Wiedereinschalten des Hörhilfegerätes bzw. beim erneuten Einstellen des betreffenden Hörprogramms aus dem Speicher ausgelesen und als neuer Startwert eingestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines am oder im Ohr eines Hörhilfegeräteträgers tragbaren Hörhilfegerätes mit einem Eingangswandler zur Aufnahme eines Eingangssignals und Wandlung in ein elektrisches Eingangssignal, einer Signalverarbeitungseinheit zur Verarbeitung und Verstärkung des elektrischen Eingangssignals, einem Ausgangswandler zur Wandlung des verarbeiteten und verstärkten elektrischen Eingangssignals in ein von dem Hörhilfegeräteträger als akustisches Signal wahrnehmbares Ausgangssignal und einer Speichereinrichtung zum Speichern wenigstens eines Wertes eines die Signalverarbeitung beeinflussenden Parameters als Startwert in dem ausgeschalteten Hörhilfegerät, wobei der Wert des Parameters bei dem eingeschalteten Hörhilfegerät mittels einer von einem Benutzer betätigbaren Bedieneinrichtung oder automatisch durch eine in dem Hörhilfegerät vorhandene Signalanalyse- und Steuereinheit einstellbar ist, mit folgenden Schritten:

- Automatisches Einstellen des Startwertes als Wert für den Parameter nach dem Einschalten des Hörhilfegerätes oder nach dem Umschalten des Hörhilfegerätes von einem ersten in einen zweiten Betriebsmodus,
- Erzeugen eines aktuellen Wertes des Parameters durch Verändern des Startwertes durch Betätigen der Bedieneinrichtung durch den Benutzer oder automatisch durch die Signalanalyse- und Steuereinheit,
- Automatisches Bestimmen eines von dem Startwert und dem aktuellen Wert des Parameters verschiedenen Speicherwertes derart, dass der Speicherwert, ausgehend von dem Startwert, dem aktuellen Wert des Parameters in Abhängigkeit der Zeitdauer, für die der aktuelle Wert des Parameters eingestellt ist, angenähert wird,
- Speichern des Speicherwertes in der Speichereinrichtung derart, dass nun nach dem Ein- bzw. Umschalten der Speicherwert als neuer Startwert automatisch eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Automatische Bestimmung des Speicherwertes in Abhängigkeit wenigstens eines vor dem aktuellen Wert eingestellten Wertes des Parameters erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Automatische Bestimmung des Speicherwertes in Abhängigkeit wenigstens eines vor dem aktuellen Wert gültigen Wertes des Speicherwertes erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Speicherwert mittels einer Mittelungsprozedur bestimmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine lineare Mittelung durchgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine rekursive Mittelung durchgeführt wird. 5
7. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine exponentielle Mittelung durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Speicherwert in festgelegten zeitlichen Intervallen bestimmt wird. 10
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Speicherwert nach jeder Veränderung des Wertes des Parameters bestimmt wird. 15
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Speicherwert in festgelegten Zeitintervallen in der Speichereinrichtung als neuer Startwert gespeichert wird. 20
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Speicherwert für den aktuellen Betriebsmodus vor dem Umschalten in einen anderen Betriebsmodus oder vor dem Ausschalten des Hörhilfegerätes als neuer Startwert für den aktuellen Betriebsmodus in der Speichereinrichtung als neuer Startwert gespeichert wird. 25
30
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei für unterschiedliche Betriebsmodi unterschiedliche Werte für einen Parameter einstellbar und unterschiedliche Startwerte speicherbar sind. 35
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei mehrere unterschiedliche Betriebsmodi zu einer Betriebsmodus-Klasse zusammengefasst werden und wobei für unterschiedliche Betriebsmodus-Klassen unterschiedliche Startwerte speicherbar sind. 40
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei für den Wert des Parameter ein bestimmter Wertebereich festgelegt ist und der Wertebereich des Startwertes auf einen Wertebereich eingeschränkt wird, der kleiner als der für den Wert des Parameters festgelegte Wertebereich ist. 45
15. Verfahren Anspruch 14, wobei für unterschiedliche Betriebsmodi unterschiedliche Wertebereiche für den Startwert eines Parameters festlegbar sind. 50
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei der Parameter die Lautstärkeeinstellung betrifft. 55
17. Am oder im Ohr eines Hörhilfegeräteträgers tragbares Hörhilfegerät zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 16 mit einem Ein-

gangswandler zur Aufnahme eines Eingangssignals und Wandlung in ein elektrisches Eingangssignal, einer Signalverarbeitungseinheit zur Verarbeitung und Verstärkung des elektrischen Eingangssignals, einem Ausgangswandler zur Wandlung des verarbeiteten und verstärkten elektrischen Eingangssignals in ein von dem Hörhilfegeräteträger als akustisches Signal wahrnehmbares Ausgangssignal und einer Speichereinrichtung zum Speichern wenigstens eines Wertes eines die Signalverarbeitung beeinflussenden Parameters als Startwert in dem ausgeschalteten Hörhilfegerät, wobei der Wert des Parameters bei dem eingeschalteten Hörhilfegerät mittels einer von einem Benutzer betätigbaren Bedieneinrichtung oder automatisch durch eine in dem Hörhilfegerät vorhandene Signalanalyse- und Steuereinheit einstellbar ist, umfassend:

- Mittel zum automatischen Einstellen des Startwertes als Wert des Parameters nach dem Einschalten des Hörhilfegerätes oder nach dem Umschalten des Hörhilfegerätes in einen bestimmten Betriebsmodus,
- eine Bedieneinrichtung zum Verändern des Wertes des Parameters durch den Benutzer oder eine Signalanalyse- und Steuereinheit zum automatischen Einstellen des Wertes infolge einer Signalanalyse,
- Mittel zum automatischen Bestimmen eines von dem Startwert und dem aktuellen Wert des Parameters verschiedenen Speicherwertes, wobei der Speicherwert, ausgehend von dem Startwert, dem aktuellen Wert des Parameters in Abhängigkeit der Zeitdauer, für die der aktuelle Wert des Parameters eingestellt ist, annäherbar ist,
- eine Speichereinrichtung zum Speichern des Speicherwertes derart, dass nun nach dem Ein- bzw. Umschalten der Speicherwert als neuer Startwert automatisch einstellbar ist.

18. Hörhilfegerät nach Anspruch 17, umfassend einen nichtflüchtigen Speicher zum Speichern des Wertes des Parameters.

19. Hörhilfegerät nach Anspruch 18, wobei der nichtflüchtige Speicher als EEPROM ausgeführt ist.

20. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wobei durch Programmierung des Hörhilfegerätes bestimmbar ist, ob für den Parameter nach dem Einschalten der vor dem Ausschalten ermittelte Speicherwert oder eine Standardeinstellung eingestellt wird.

FIG 1

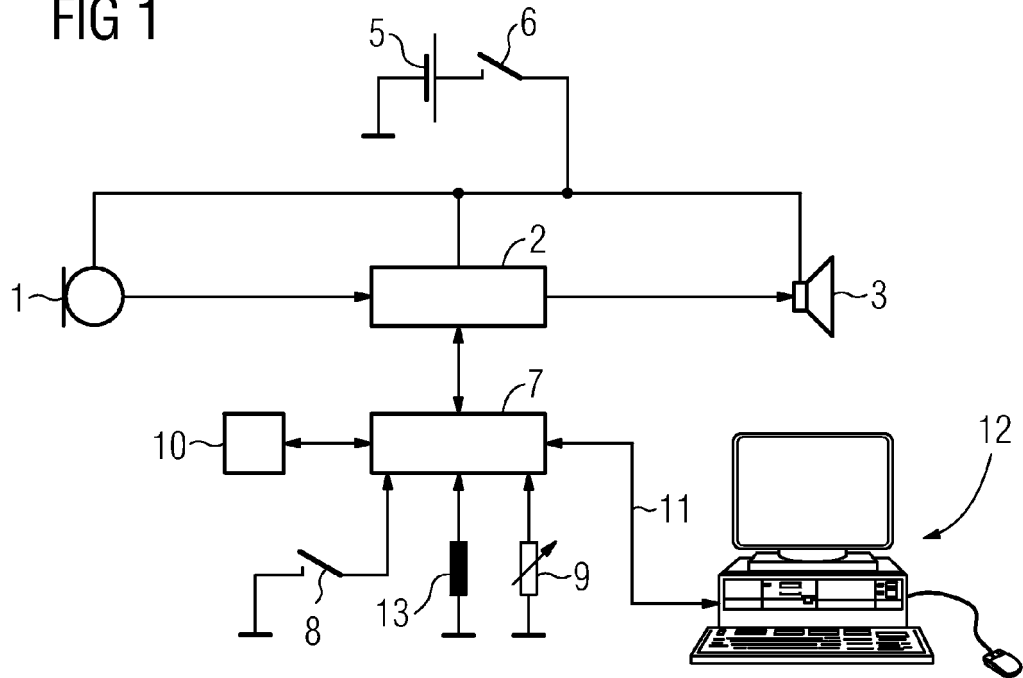
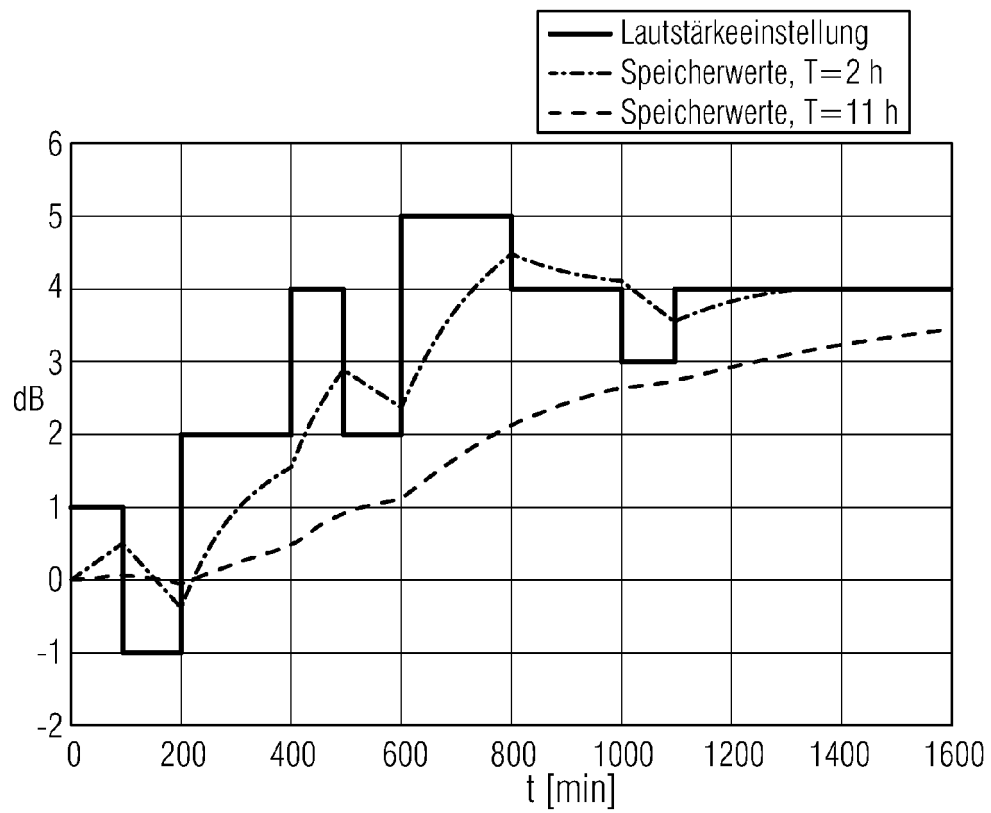


FIG 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5604812 A [0007]
- EP 0335542 A2 [0008]
- WO 2004056154 A2 [0009]
- US 20050129262 A1 [0010]