



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **04003432.4**

(22) Anmeldetag: **16.02.2004**

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

- **Fröhlich, Matthias, Dr.**
91056 Dechsendorf (DE)
- **Hopf, Thomas**
91097 Oberreichenbach (DE)
- **Kortekaas, Reinier, Dr.**
91058 Erlangen (DE)
- **Rohrseitz, Kristin, Dr.**
91058 Erlangen (DE)
- **Weistenhöfer, Christian, Dr.**
91088 Bubenreuth (DE)

(30) Priorität: **27.02.2003 DE 10308653**

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

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing. et al**
European Patent Attorney,
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

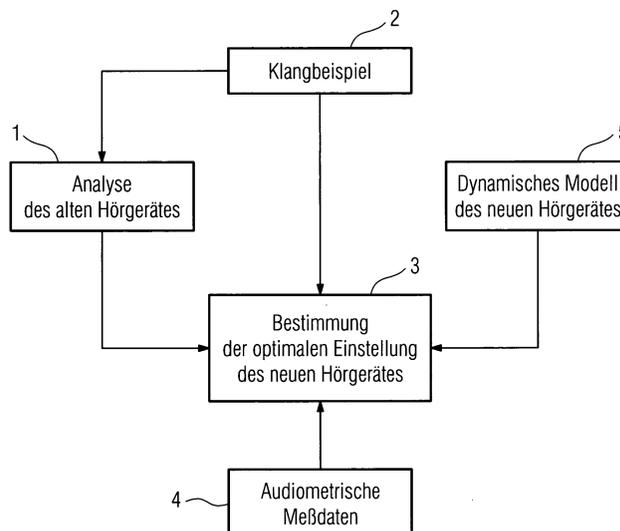
(72) Erfinder:
• **Chalupper, Josef**
85307 Paunzhausen (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Einstellung eines Hörgeräts**

(57) Hat sich ein Hörgeräteträger an den Klang eines Hörgeräts gewöhnt, so ist es für ihn schwierig auf ein neues Hörgerät umzusteigen, da dieses in der Regel einen andersartigen Klang besitzt. Daher sollen bei der Versorgung mit einem Zweitoder Folgegerät die Einstellungen des alten Hörgeräts durch einen rechnergesteu-

erten Vorgang erfasst (1) und bei der Anpassung des neuen Hörgeräts in einer Ersteinstellung berücksichtigt werden. Die Neueinstellung (3) ergibt sich dann aus den audiometrischen Messungen (4), den Daten des bisherigen Geräts und gegebenenfalls weiterer Daten (2, 5). Der Klang des neuen Geräts ist damit an das alte Gerät angenähert.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum individuellen Einstellen eines Hörgeräts für einen Hörgeräteträger.

[0002] Technischer Fortschritt und neue wissenschaftliche Erkenntnisse führen zu einer ständigen Weiterentwicklung von Hörgeräten. Dies betrifft sowohl die eingesetzten Signalverarbeitungsalgorithmen als auch die aus den audiometrischen Daten berechneten individuellen Parametersätze für Hörgeräteinstellungen. In Neugeräten sind diese Weiterentwicklungen vielfach berücksichtigt.

[0003] Ein Schwerhöriger gewöhnt sich jedoch durch das ständige Tragen eines Hörsystems an die Übertragungseigenschaften und somit beispielsweise an den Klang dieses Hörsystems. Benötigt er beispielsweise wegen einer Hörverschlechterung ein neues Gerät, empfindet er oftmals den ungewohnten Klang als fremd und lehnt ein neues Hörsystem ab. Diese Ablehnung kommt besonders bei modernen Hörsystemen vor, da bei diesen aufgrund der Fortschritte in der Digitaltechnik häufig sehr glatte Frequenzgänge realisiert werden können. Aus diesem Grund wird bei einer Nachversorgung oft anstelle eines modernen Hörsystems der gleiche Typ des bereits getragenen Hörsystems verwendet. Für den Schwerhörigen tritt dadurch keine Verbesserung ein und er profitiert nicht von einer Weiterentwicklung der Hörsysteme.

[0004] Waren Hörgeräteträger dennoch bereit, ein neues Gerät einzusetzen, so versuchten die Hörgeräteakustiker bislang per Hand die Akustik des alten Geräts mit dem neuen nachzuempfinden, um den Umstieg zu erleichtern. Da moderne Hörgeräte extrem komplex sind, ist es auf diese Weise nicht möglich, die optimale Einstellung zu finden, bei der einerseits der Klang des alten Geräts nachempfunden wird und andererseits die Vorteile des neuen Geräts noch zur Geltung kommen.

[0005] Eine weitere Erleichterung für einen Umstieg auf ein neues Hörgerätesystem kann dadurch erzielt werden, dass man sich mehrerer Akklimatisierungsstufen bedient. Die Akklimatisierungsstufen bewirken ein langsames Herantasten an die eigentlich vorgeschriebene Verstärkung des Hörsystems unabhängig vom eigentlichen Kundenwunsch. So wird bei der Anpassung eines neuen Hörsystems zunächst eine bestimmte Akklimatisierungsstufe ("für Unerfahrene") gewählt. Hat sich der Schwerhörige über einen Zeitraum von einigen Wochen an diese Einstellung gewöhnt, so wird bei dem nächsten Besuch beim Akustiker die nächste Akklimatisierungsstufe eingestellt. Auf diese Weise wird die eigentlich angestrebte, aus audiologischer Sicht optimale Einstellung erreicht. Die setzt aber mehrere Sitzungen beim Akustiker voraus. Während dieses Akklimatisierungszyklusses musste sich der Schwerhörige an einen neuen Klang gewöhnen. Falls dies nicht gelang, so musste der Akustiker von Hand beziehungsweise unterstützt von Fragebögen den Klang des neuen Hörsy-

stems optimieren.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, die Einstellung eines Hörgeräts unter Berücksichtigung eines Kundenwunsches zu optimieren.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum automatischen Einstellen eines zweiten Hörgeräts durch Analysieren eines ersten Hörgeräts unter Bereitstellung eines Analyseergebnisses, Ermitteln von Einstellparametern des zweiten Hörgeräts mit dem Analyseergebnis des ersten Hörgeräts und Einstellen des zweiten Hörgeräts auf der Grundlage der ermittelten Einstellparameter.

[0008] Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen eine Vorrichtung zum automatischen Einstellen eines zweiten Hörgeräts mit einer Analyseeinrichtung zum Analysieren eines ersten Hörgeräts unter Bereitstellung eines Analyseergebnisses, einer Ermittlungseinrichtung zum Ermitteln von Einstellparametern des zweiten Hörgeräts mit dem Analyseergebnis des ersten Hörgeräts und einer Einstelleinrichtung zum Einstellen des zweiten Hörgeräts auf der Grundlage der ermittelten Einstellparameter.

[0009] Mit Hilfe der Erfindung kann das Hörsystem wie das alte Hörsystem eingestellt werden, wobei der Klang in ruhiger Umgebung dem Klang des alten Hörsystems ähnlich ist. In geräuschvoller Umgebung kann der Hörgeräteträger jedoch von den Vorteilen eines neuen Hörsystems, wie zum Beispiel Spracherkennung, Richtmikrofon usw., profitieren. Durch den vertrauten Klang wird der Kunde sich schneller an das neue Hörsystem gewöhnen können.

[0010] Das Analysieren kann ein Auslesen der Einstellparameter des alten beziehungsweise des ersten Hörgeräts umfassen. Dieses Auslesen ist ein gutes Hilfsmittel, um rasche Analyseergebnisse zu erhalten.

[0011] Alternativ oder zusätzlich kann das erste Hörgerät analysiert werden, indem Eingangsschallsignale dargeboten und die am Hörgeräteausgang erzeugten Ausgangsschallsignale untersucht werden. Dies führt auch bei Hörgeräten zum Ziel, die mit einer Ausleseeinrichtung hinsichtlich Hardware oder Software inkompatibel sind.

[0012] Das automatische Analysieren kann aber auch ein Auslesen von Einstellparametern und Simulieren des Verhaltens des ersten Hörgeräts mit einem Simulationsmodell umfassen. Durch diese Simulation kann auf aufwändige Messungen verzichtet werden.

[0013] Nach dem Einstellen des zweiten Hörgeräts sollte es akustisch vermessen werden. Dies dient der Überprüfung der Einstellung, die auf der Grundlage der Einstellparameter des ersten Hörgeräts durchgeführt wurde.

[0014] Das Einstellen des zweiten Hörgeräts kann durch kontaktgebundenes oder kontaktloses Einspeisen von Einstellwerten erfolgen. Damit ist es nicht mehr notwendig, dass ein Akustiker die entsprechenden Einstellungen manuell vornimmt.

[0015] Weiterhin kann die Einstellung des zweiten Hörgeräts anhand eines dynamischen Modells erfolgen. Dies erleichtert den Einstellvorgang, da die Resultate der vorgenommenen Einstellungen bereits vorab modelliert werden können.

[0016] Dabei bedeutet ein dynamisches Modell gegenüber einem statischen Modell ein Modell, mit dem die Ausgangsaudiosignale eines Hörgeräts simuliert werden können, die von beliebigen Eingangssignalen herrühren. Insbesondere können mit dem dynamischen Modell Einschwingeffekte des Hörgeräts berücksichtigt werden. Demgegenüber werden mit einem statischen Modell lediglich eingeschwungene Zustände simuliert. Mit einem statischen Modell werden üblicherweise nur Verstärkungskurven gewonnen, die aus der spektralen Eingangsinformation ermittelt werden können.

[0017] Aktuelle audiologische Messungen sollten bei der Einstellung des zweiten Hörgeräts jedoch stets berücksichtigt werden. Aufgrund dieser Messungen kann eine Zielvorgabe entwickelt werden, die sich dann anhand der Einstellparameter des ersten Hörgeräts abändern lässt.

[0018] Nach dem Einstellen des zweiten Hörgeräts mit den ermittelten Einstellparametern können die Einstellparameter in einer vorgegebenen Zeitspanne zu vordefinierten Einstellparametern geändert werden. Damit ist es möglich, die zunächst dem alten Hörgerät entsprechende Einstellung allmählich zu einer neuen, fortschrittlichen Einstellung, die nur das neue Hörgerät ermöglicht, zu ändern. Durch diesen zeitlich kontinuierlich verlaufenden Anpassvorgang wird die Akzeptanz eines neuen Hörgeräts deutlich erhöht. Dabei kann die Zeitspanne für die kontinuierliche automatische Anpassung beliebig gewählt werden.

[0019] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 ein Ablaufdiagramm zur Optimierung der Hörgerätevoreinstellung bei einer Zweitversorgung;

FIG 2 eine Skizze einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung;

FIG 3 eine Skizze einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung;

FIG 4 eine Skizze einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung; und

FIG 5 eine Skizze einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung.

[0020] Die nachfolgend näher beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0021] Zur Anpassung eines neuen Hörgeräts an ein

altes Hörgerät unter Beibehaltung der Klangcharakteristik des alten Hörgeräts werden die Übertragungskennlinien des alten Hörgeräts ermittelt und dienen als Zielverstärkung zur Einstellung des neuen Hörgeräts. Dies bedeutet, dass sowohl die klanglichen Charakteristika des alten Hörgeräts erhalten bleiben, als auch die spezielle Feinanpassung des alten Hörgeräts. Solch eine Anpassung in Bezug auf die akustischen Charakteristika eines alten Hörgeräts kann sowohl bei der Umstellung auf ein Hörgerät eines anderen Herstellers hilfreich sein, als auch bei der Ersetzung eines Hörgeräts durch ein neueres oder komplexeres Produkt des gleichen Herstellers, oder bei der Umstellung auf eine andere Bauform (z. B. von HdO auf IdO Gerät).

[0022] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird nochmals auf den Stand der Technik verwiesen, wonach die Parameter des alten Hörgeräts ausgelesen bzw. die Kennlinien in der Anpasssoftware angezeigt werden. Das neue Hörgerät wird dann manuell so eingestellt, dass die Verstärkungskurven den alten möglichst nahe kommen. Dieses manuelle Verfahren ist sehr zeitaufwändig und führt auf Grund der Komplexität moderner Hörgeräte nur mit großen Bemühungen und bei ausreichender Fachkenntnis zu einer guten Entsprechung. Die Übertragung der Einstellparameter direkt (z. B. Kanalverstärkung) führt in aller Regel nicht zum Erfolg, da selbst bei verschiedenen Hörgeräten derselben Familie eines Herstellers die Einstellparameter zu unterschiedlichen absoluten Verstärkungskennlinien führen.

[0023] Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist daher eine automatische Anpassung des neuen Hörgeräts an Zielverstärkungskennlinien (frequenz- und i. A. pegelabhängige Targets) vorgesehen, wobei die Targets nicht wie herkömmlich aus tonschwellenaudiometrisch basierten Formeln gewonnen werden (z. B. NAL-NL1, DSL[i/o]), sondern die zugehörigen Verstärkungskennlinien des alten Hörgeräts darstellen. Diese Targets können somit die herkömmlichen, formelbasierten Targets als Eingabeparameter für einen First-Fit Algorithmus ersetzen.

[0024] Erfindungsgemäß werden die Verstärkungskennlinien des alten Hörgeräts im allgemeinen Fall durch Messung der Hörgeräteverstärkung ermittelt. Dies kann über eine beliebige angemessene Messapparatur erfolgen, z. B. als Kupplermessung, insitu-Messung, KEMAR, etc. Für die Messung der Kennlinien können beliebige Stimuli verwendet werden, vorzugsweise jedoch ein sprachsimulierendes Rauschen. Gegebenenfalls müssen die aufgenommenen Verstärkungskennlinien noch transformiert werden, bevor sie als Input in den First Fit Algorithmus zur Erstanpassung eingehen können (z. B. müssten Kuppleraufnahmen noch mittels RECD in Aided Response Daten transformiert werden, wenn der First Fit Algorithmus auf der Grundlage von Aided Response Targets das Hörgerät automatisch einstellt).

[0025] Der Gesamtprozess der Messung des alten

Hörgeräts und die anschließende Einstellung des neuen Hörgeräts erfolgt vorzugsweise vollautomatisch. Alternativ können die Kennlinien des alten Hörgeräts semi-automatisch (mit Interaktion von der durchführenden Person) erfolgen. Die Einstellung des neuen Hörgeräts auf der Basis der ermittelten Kurven erfolgt jedoch in jedem Fall automatisch, d. h. ohne dass eine Interaktion durch den Nutzer notwendig wäre.

[0026] Im speziellen Fall, dass ein Softwaremodell des alten Hörgeräts existiert, kann die Messung der Verstärkungskennlinien auch durch die entsprechende Simulation ersetzt werden. Dieser Fall kann zum Beispiel auftreten, wenn das alte Gerät durch ein anderes Gerät desselben Herstellers ersetzt werden soll (z. B. besseres Hörgerät oder andere Bauform desselben Hörgeräts). In diesem Fall kann die Messung der Hörgerätenkennlinien des alten Hörgeräts durch eine Simulation dieser Kennlinien ersetzt werden. Dies reduziert die potenziellen Fehler, die bei der Messung auftreten können, und beschleunigt im Allgemeinen den Gesamtvorgang, da die Simulation normalerweise schneller durchzuführen ist als eine Messung.

[0027] Das in FIG 1 wiedergegebene Blockdiagramm zeigt prinzipiell die Vorgänge zur Einstellung eines neuen Hörgeräts. Hierzu wird das alte Hörgerät, an das sich der Hörgeräträger gewöhnt hat, einer Analyse 1 unterzogen. Für die Analyse 1 dient ein Klangbeispiel 2 als Eingangssignal. Die in dem automatischen Analyseverfahren 1 gewonnenen Analysedaten werden zur Bestimmung 3 der optimalen Einstellung des neuen Hörgeräts herangezogen. Dabei werden auch die als Eingangssignale für die Analyse verwendeten Klangbeispiele 2 berücksichtigt. Selbstverständlich findet die Einstellung vor dem Hintergrund der audiometrischen Messdaten 4 statt. Darüber hinaus werden für die Einstellung auch sonstige Werte herangezogen, z. B. Erfahrung des Hörgeräträgers mit Hörgeräten, "auditive lifestyle" etc., für eine Voreinstellung ("FirstFit") des neuen Hörgeräts herangezogen.

[0028] Ein dynamisches Modell des neuen Hörgeräts wird dazu verwendet, um die Wirkungsweise des Hörgeräts in Abhängigkeit bestimmter Eingangsgrößen zu modellieren. Dies beschleunigt das Einstellverfahren, da auf bestimmte aufwändige Messungen verzichtet werden kann. Alternativ kann statt des dynamischen Modells des neuen Hörgeräts auch das neue Hörgerät selbst benutzt werden. Dies ist jedoch aufgrund der Programmierdauer und Messdauer sehr aufwändig.

[0029] Somit kann man bei der Berechnung der Voreinstellung eines Hörgeräts nicht nur auf audiometrische und sonstige Daten des Schwerhörigen zurückgreifen, sondern auch auf Analysen des bisher getragenen Hörgeräts. Bei derartigen Analysen werden nicht nur die statischen sondern auch die dynamischen Eigenschaften unabhängig von der Hörgerätesignalverarbeitung (Anzahl der Kanäle etc.) ermittelt.

[0030] Als Analyseverfahren können alle gängigen Hörgerätemessverfahren für "Insertion gain", Fre-

quenzgang, Ein- und Ausschwingverhalten, Eingangs-/Ausgangskennlinien etc., welche durchwegs künstliche Testsignale wie Sinustöne, Chirps, Rauschen, künstliche Sprache etc. verwenden, herangezogen werden. Als besonders geeignet erweist sich das in dem Artikel "Perzeptive Analyse von Kompressionssystemen", Josef Chalupper, DGA 2002 vorgestellte Verfahren. Bei diesem Verfahren können beliebige Messsignale, auch Sprache und Musik, verwendet werden und die Hörgeräteaussgangssignale werden aus der Sicht des menschlichen Empfängers betrachtet. Demgegenüber basieren alle gängigen Methoden auf physikalischen Modellannahmen über das Hörgerät. Bei dieser neuartigen Methode werden sowohl Hörgeräteeingangs- als auch -ausgangssignale unter Berücksichtigung der Eigenschaften des menschlichen Empfängers hinsichtlich Zeit- und Frequenzauflösung, Rekrutment, Ruhehörschwelle und dergleichen analysiert und daraus eine effektive Verstärkung berechnet. Bei der Berechnung dieser effektiven Verstärkung können auch Ergebnisse gängiger Methoden einfließen.

[0031] Im Einzelnen erfolgt die Analyse dadurch, dass zunächst ein Testsignal unter Berücksichtigung von Vorlieben des Benutzers ausgewählt wird. Dazu wird beispielsweise, wenn der Benutzer vor allem mit dem Klang seines alten Geräts bei Musik zufrieden ist, als Testsignal Musik verwendet. Das Hörgerät wird anschließend mit diesem Testsignal beschallt. Hierbei können bereits bestehende Geräte, z. B. Messbox, Audioschuh, Kuppler etc., verwendet werden. Eingangs- und Ausgangssignale werden in geeigneter Weise hinsichtlich Entzerrung, Synchronisation und dergleichen vorverarbeitet. Die anschließende perzeptive Analyse durch das oben genannte Verfahren liefert schließlich die effektive Verstärkung.

[0032] Die effektive Verstärkung beschreibt das alte Hörgerät aus der Sicht des Benutzers (also perzeptiv) nahezu vollständig. Dies entspricht nicht notwendigerweise auch einer physikalisch vollständigen Beschreibung.

[0033] Bei der Erstanpassung eines neuen Geräts wird normalerweise eine Zielverstärkung berechnet. Diese Zielverstärkung kann nun an die effektive Verstärkung angeglichen werden, wobei die Merkmale des neuen Geräts, dass beispielsweise dieses mit längeren Zeitkonstanten weniger Verzerrungen verursacht, zusätzlich berücksichtigt werden. Schließlich werden die Hörgerätparameter des neuen Geräts so eingestellt, dass die angegliche Zielverstärkung möglichst genau erreicht wird. Hierzu kann das oben genannte, vorzugsweise dynamische Hörgerätenmodell verwendet werden.

[0034] FIG 2 zeigt in einer Skizze eine konkrete Realisierung einer ersten Ausführungsform. Ein altes Hörgerät 6 besitzt eine Programmierbuchse, in die ein entsprechender Stecker 7 eingesteckt wird. Dieser Stecker 7 ist mit einer Hörsystemprogrammierschnittstelle 8 verbunden, welche ihrerseits von einem PC 9 gesteuert wird. Die Hörsystemprogrammierschnittstelle 8 besitzt

weiterhin einen Anschluss zu einem Programmierstecker 10, mit dem ein neues Hörgerät 11 programmierbar ist.

[0035] Mit dieser Konfiguration lässt sich, auf Basis der ausgelesenen Parameter, der Frequenzgang und auch die anderen Eigenschaften des alten Hörsystems 6 über die Hörsystemprogrammierschnittstelle 8 über ein Modell berechnen. Die Daten werden mittels Anpass-Software in geeigneter Form gespeichert und für die Anpassung des neuen Hörsystems 11 zugänglich gemacht.

[0036] Das rechnergestützte Auslesen der Einstellparameter des alten Hörgeräts 6 ist ein verhältnismäßig rasches und einfaches Mittel, den Charakter des alten Hörgeräts 6 auf das neue Hörgerät 11 zu übertragen. Hierzu ist es allerdings notwendig, dass das alte Hörgerät hinsichtlich Software und Hardware mit der Analyseeinrichtung 7, 8, 9 kompatibel ist. Darüber hinaus muss eine entsprechende Umsetzsoftware zur Verfügung stehen, mit der die alten Parameter in entsprechend neue Parameter für das neue Hörgerät 11 umgesetzt werden können.

[0037] Wenn die Ermittlung der Eigenschaften des alten Hörsystems 6 über die Programmierschnittstelle 8 nicht möglich ist, beziehungsweise das Format der Eigenschaften nicht kompatibel zu dem des neuen Hörsystems 11 ist, kann der Frequenzgang und auch die anderen Eigenschaften des alten Hörsystems 6 messtechnisch ermittelt werden, wie dies in FIG 3 angedeutet ist. Hierzu ist der PC 9 mit einem rechnergestützten Messsystem 12 verbunden, das einen Lautsprecher 13 und ein Mikrofon 14 besitzt. Günstigerweise ist das Messsystem in einer Messbox (nicht dargestellt) untergebracht und derart angeordnet, dass ein Hörgerät in der Messbox automatisch vermessen werden kann.

[0038] In der Messvorrichtung beziehungsweise Messbox werden zunächst die akustischen Eigenschaften des alten Hörsystems unter Steuerung der Messvorrichtung 12 ausgemessen. Die gewonnenen Daten werden dann als Zielverstärkungskurven in eine geeignete Anpass-Software für das neue Hörsystem übernommen. Die Anpassung erfolgt dann, indem vom PC 9 über die Hörsystemprogrammierschnittstelle 8 die entsprechenden Einstellparameter in das neue Hörsystem 11 eingespielt werden.

[0039] FIG 4 zeigt schematisch eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung. Der Aufbau dieses Systems entspricht prinzipiell dem von FIG 3. Die Messvorrichtung 12 ist jedoch zusätzlich mit Anschlüssen für einen weiteren Lautsprecher 15 und ein weiteres Mikrofon 16 ausgestattet. Diese gestatten es, den Frequenzgang und andere akustische Eigenschaften des neuen Hörsystems 11 nach der Neuprogrammierung zu überprüfen. Auf diese Weise kann die Einstellung des neuen Hörgeräts 11 verfeinert durchgeführt werden, da das Einstellsystem über den Lautsprecher 15 und das Mikrofon 16 eine Rückkopplung über die Neuprogrammierung erhält.

[0040] Eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in FIG 5 skizziert. Der Aufbau der Einstellvorrichtung entspricht im Wesentlichen dem von FIG 4. Das neue Hörgerät 11 ist hier jedoch nicht über eine Hörsystemprogrammierschnittstelle 8 programmierbar. Stattdessen findet die Programmierung mittels Steller am Hörsystem statt, und der PC 9 mit der Anpass-Software zeigt die vorzunehmenden Änderungen der Steller an. Diese Änderungen werden aus den messtechnischen Werten, die über die Mikrofone 14 und 16 erhalten werden, abgeleitet und gegebenenfalls iterativ (d. h. beispielsweise Stelleränderung, Messung, Stelleränderung, Messung usw.) optimiert. Auf diese Weise sind auch Neusysteme an Altsysteme anpassbar, selbst wenn beide Systeme hinsichtlich Hardware beziehungsweise Software untereinander oder mit der Einstellvorrichtung inkompatibel sind.

20 Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Einstellen eines zweiten Hörgeräts (11)
gekennzeichnet durch

- Analysieren eines ersten Hörgeräts (6) unter Bereitstellung eines Analyseergebnisses,
- Ermitteln von Einstellparametern des zweiten Hörgeräts (11) auf der Grundlage des Analyseergebnisses des ersten Hörgeräts (6) und
- Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) auf der Grundlage der ermittelten Einstellparameter.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das automatische Analysieren ein Darbieten eines Eingangsschallsignals und ein Untersuchen eines dazugehörigen Ausgangsschallsignals am ersten Hörgerät (6) umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Analysieren ein Auslesen der Einstellparameter aus dem ersten Hörgerät (6) umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das automatische Analysieren ein Auslesen von Einstellparametern und Simulieren des Verhaltens des ersten Hörgeräts (6) mit einem Simulationsmodell umfasst.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das den weiteren Schritt des akustischen Vermessens des zweiten Hörgeräts (11) nach dessen Einstellung umfasst.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) anhand eines dynamischen Modells erfolgt, bei dem Einschwingvorgänge des zweiten Hörgeräts (11) berücksichtigt sind.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei zusätzlich zum Analysieren des ersten Hörgeräts (6) audiologische Messungen durchgeführt werden, die beim Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) berücksichtigt werden. 5
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einstellparameter des zweiten Hörgeräts (11) nach dem Einstellen auf der Grundlage der ermittelten Einstellparameter in einer vorgegebenen Zeitspanne zu vordefinierten Einstellparametern geändert werden. 10
9. Vorrichtung zum automatischen Einstellen eines zweiten Hörgeräts (11) **gekennzeichnet durch** 15
- eine Analyseeinrichtung zum Analysieren eines ersten Hörgeräts (6) unter Bereitstellung eines Analyseergebnisses, 20
 - eine Ermittlungseinrichtung zum Ermitteln von Einstellparametern des zweiten Hörgeräts (11) auf der Grundlage des Analyseergebnisses des ersten Hörgeräts (6) und 25
 - eine Einstelleinrichtung zum Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) auf der Grundlage der ermittelten Einstellparameter. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei mit der Analyseeinrichtung (12, 13, 14) zum Analysieren des ersten Hörgeräts (6) ein Darbieten eines Eingangsschallsignals und Untersuchen eines dazugehörigen Ausgangsschallsignals am ersten Hörgerät (6) durchführbar ist. 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Analyseeinrichtung eine Ausleseeinrichtung (7, 8) zum Auslesen von Einstellparametern aus dem ersten Hörgerät (6) umfasst. 35
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Analyseeinrichtung zum Auslesen von Einstellparametern und zum Simulieren des Verhaltens des ersten Hörgeräts mit einem Simulationsmodell ausgestaltet ist. 40
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, die eine Messeinrichtung (12, 15, 16) zum akustischen Vermessen des zweiten Hörgeräts (11) umfasst. 45
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei die Einstelleinrichtung über ein dynamisches Modell verfügt, mit dem die Einstellung des zweiten Hörgeräts (11) durchführbar ist und dabei Einschwingvorgänge des zweiten Hörgeräts (11) berücksichtigt sind. 50
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, die 55
- eine Messeinrichtung zur Durchführung audiologischer Messungen, die beim Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) berücksichtigt sind, aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, wobei mit der Einstelleinrichtung die Einstellparameter des zweiten Hörgeräts (11) zeitlich variierbar sind.

FIG 1

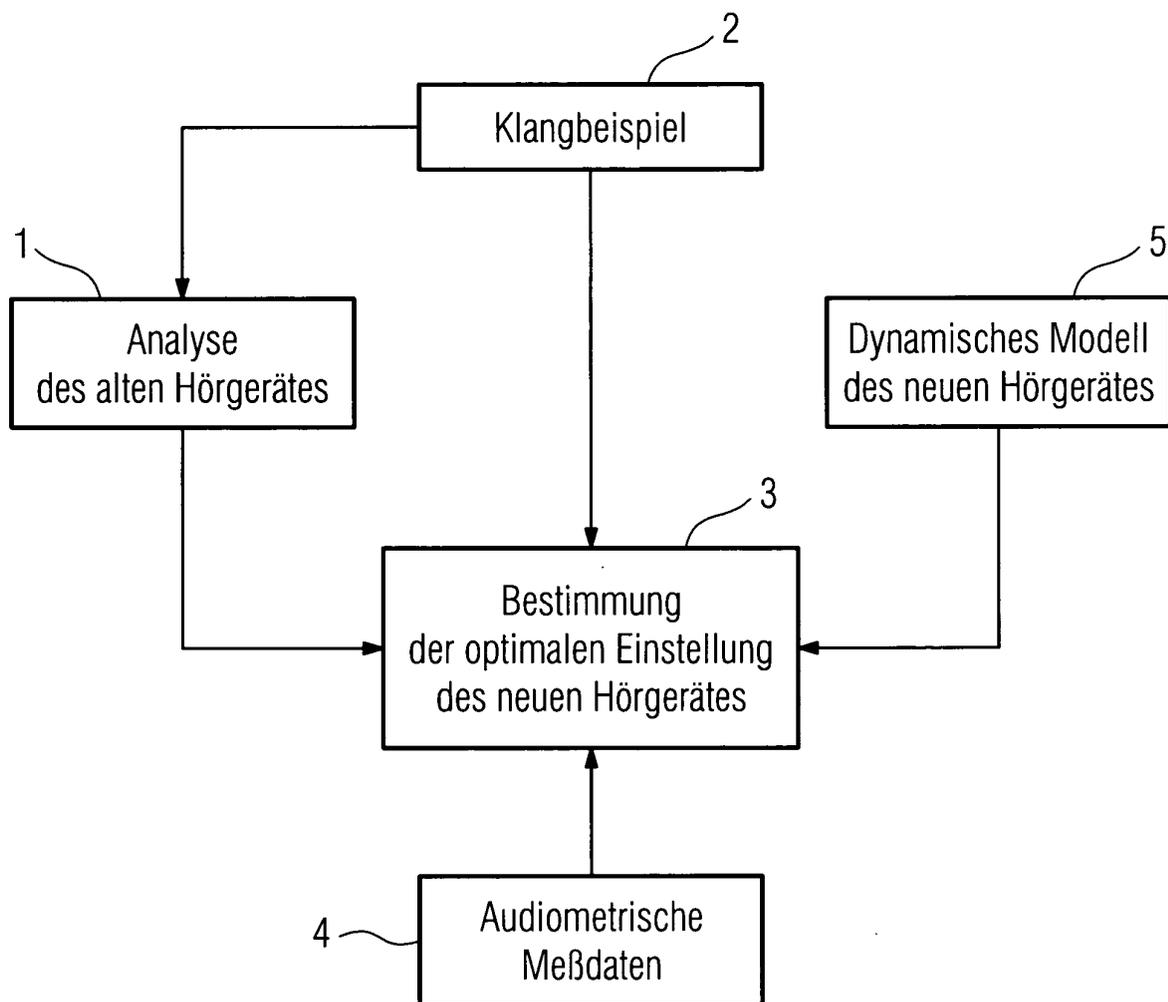


FIG 2

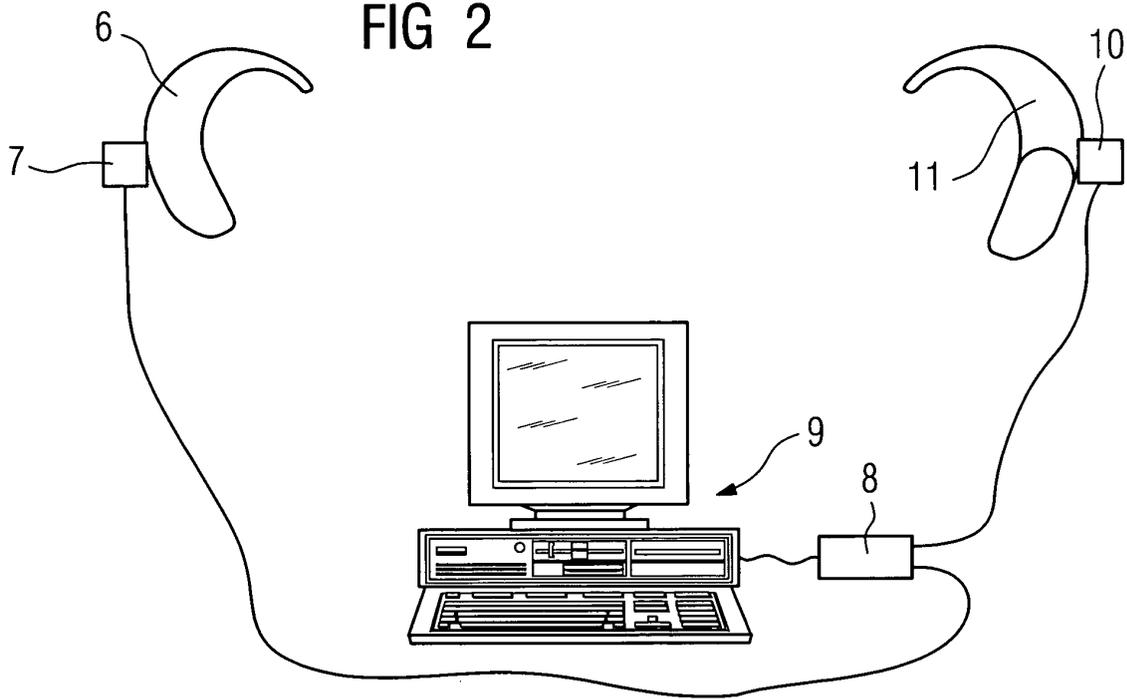


FIG 3

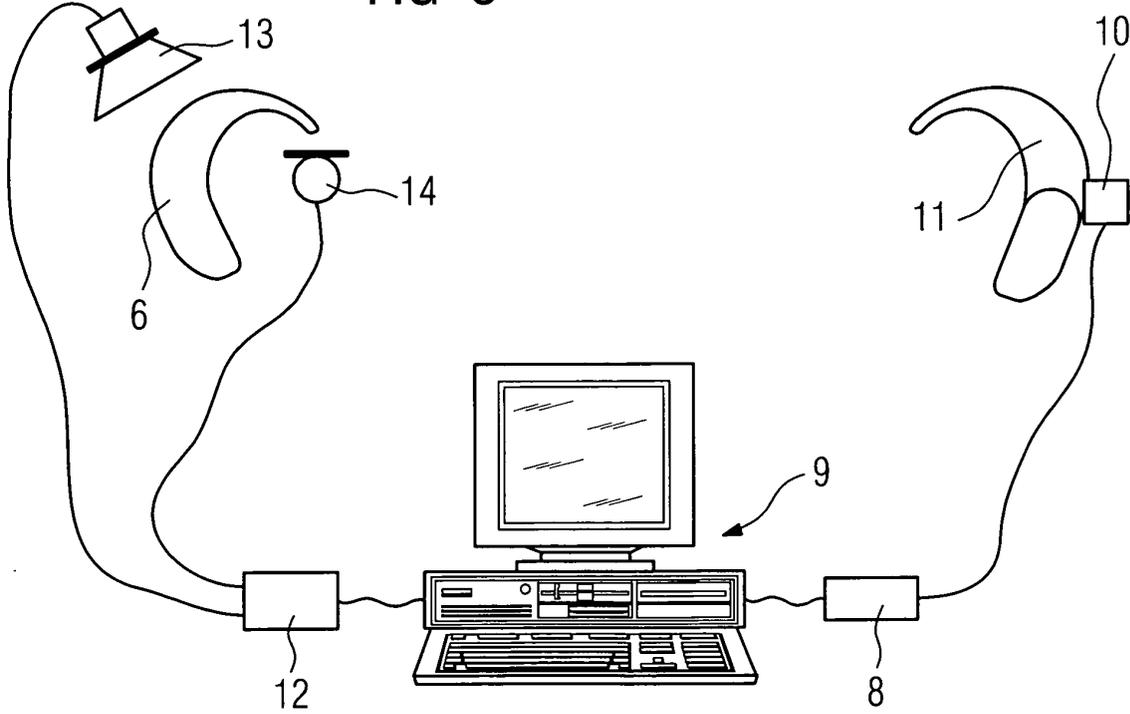


FIG 4

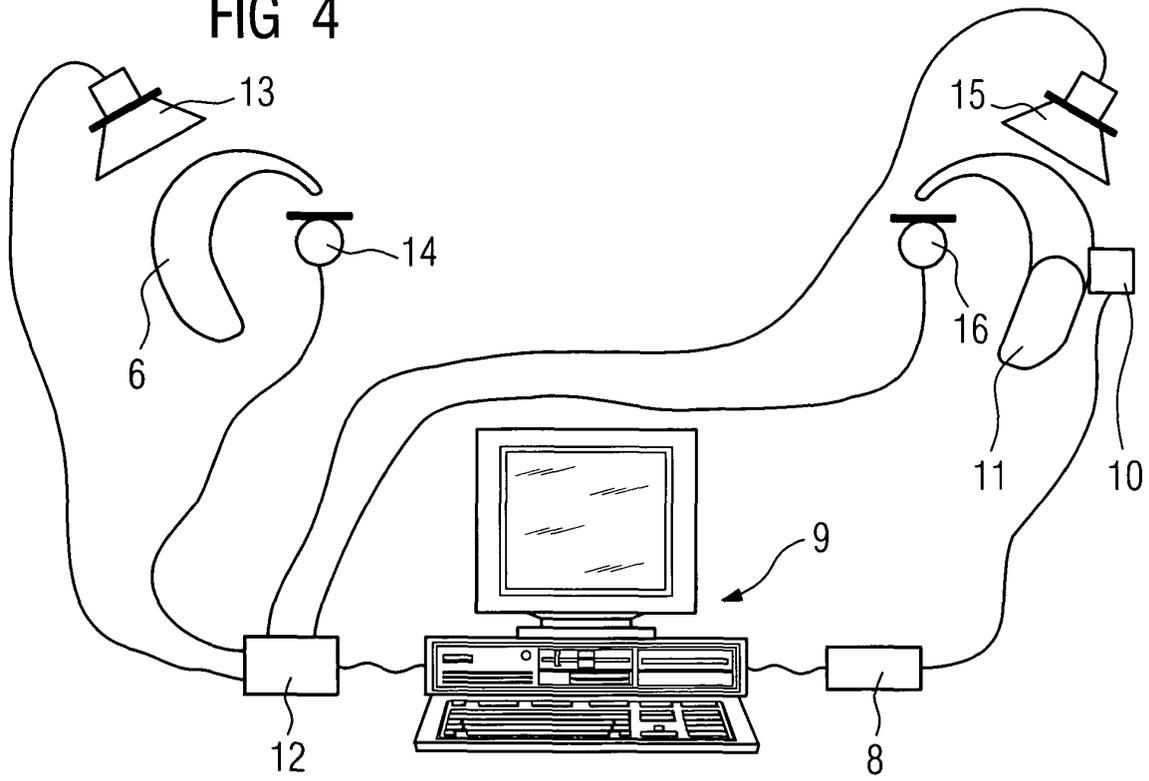


FIG 5

