

(19)



(11)

EP 2 023 668 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.11.2019 Patentblatt 2019/47

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

(21) Anmeldenummer: **08104718.5**

(22) Anmeldetag: **11.07.2008**

(54) **Hörgerät mit visualisierter psychoakustischer Größe und entsprechendes Verfahren**

Hearing aid with visualised psycho-acoustic magnitudes and corresponding method

Appareil auditif avec visualisation des grandeurs psycho-acoustiques et procédé correspondant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK FR GB LI

(30) Priorität: **27.07.2007 DE 102007035172**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.02.2009 Patentblatt 2009/07

(73) Patentinhaber: **Sivantos Pte. Ltd.**
Singapore 539775 (SG)

(72) Erfinder:
• **Fröhlich, Matthias, Dr.**
91056 Erlangen (DE)

- **Latzel, Matthias, Dr.**
91330 Eggolsheim (DE)
- **Puder, Henning, Dr.**
91052 Erlangen (DE)
- **Steinbuss, Andre**
91052 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte**
Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 676 529 DE-A1-102005 020 317
US-A1- 2005 141 737

EP 2 023 668 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hörsystem umfassend ein Hörgerät mit einer Signalverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung eines Eingangsschalls zu einem Ausgangsschall, wobei in der Signalverarbeitungseinrichtung ein perzeptives Modell implementiert ist, mit dem bezogen auf den Ausgangsschall eine psychoakustische Größe bereitstellbar ist. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Hörsystems. Unter einem Hörgerät wird hier auch ein Headset, Kopfhörer und andere am Ohr tragbare Systeme verstanden.

[0002] Hörgeräte sind tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörgeräten wie Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte (HdO), Hörgerät mit externem Hörer (RIC: receiver in the canal) und In-dem-Ohr-Hörgeräte (IdO), z.B. auch Concha-Hörgeräte oder Kanal-Hörgeräte (ITE, CIC), bereitgestellt. Die beispielhaft aufgeführten Hörgeräte werden am Außenohr oder im Gehörgang getragen. Darüber hinaus stehen auf dem Markt aber auch Knochenleitungshörhilfen, implantierbare oder vibrotaktile Hörhilfen zur Verfügung. Dabei erfolgt die Stimulation des geschädigten Gehörs entweder mechanisch oder elektrisch.

[0003] Hörgeräte besitzen prinzipiell als wesentliche Komponenten einen Eingangswandler, einen Verstärker und einen Ausgangswandler. Der Eingangswandler ist in der Regel ein Schallempfänger, z. B. ein Mikrofon, und/oder ein elektromagnetischer Empfänger, z. B. eine Induktionsspule. Der Ausgangswandler ist meist als elektroakustischer Wandler, z. B. Miniaturlautsprecher, oder als elektromechanischer Wandler, z. B. Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinheit integriert. Dieser prinzipielle Aufbau ist in FIG 1 am Beispiel eines Hinter-dem-Ohr-Hörgeräts dargestellt. In ein Hörgerätegehäuse 1 zum Tragen hinter dem Ohr sind ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls aus der Umgebung eingebaut. Eine Signalverarbeitungseinheit 3, die ebenfalls in das Hörgerätegehäuse 1 integriert ist, verarbeitet die Mikrofonsignale und verstärkt sie. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinheit 3 wird an einen Lautsprecher bzw. Hörer 4 übertragen, der ein akustisches Signal ausgibt. Der Schall wird gegebenenfalls über einen Schallschlauch, der mit einer Otoplastik im Gehörgang fixiert ist, zum Trommelfell des Geräteträgers übertragen. Die Stromversorgung des Hörgeräts und insbesondere die der Signalverarbeitungseinheit 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Hörgerätegehäuse 1 integrierte Batterie 5.

[0004] Die Druckschrift US 2002/0111745 A1 offenbart ein tragbares Höranalysesystem. Dabei können Parameter einer Hörantwort durch Audiometer gewonnen werden. Eine Antwortvorhersage wird benutzt, um eine Grundeinstellung eines Hörgeräts durchzuführen.

[0005] Des Weiteren beschreibt die Druckschrift EP 0 661 905 A2 ein Verfahren zur Anpassung eines Hörgeräts und ein entsprechendes Hörgerät. Mit einem perzeptiven Modell wird eine psychoakustische Größe, insbesondere die Lautheit, einerseits für eine Norm-Personengruppe und andererseits für ein einzelnes Individuum gewonnen. Auf der Grundlage der Differenz der beiden psychoakustischen Größen werden Stellangaben ermittelt, womit die Signalübertragung an einem Hörgerät ex situ konzipiert oder eingestellt wird bzw. in situ geführt wird.

[0006] Ferner ist in der Druckschrift EP 1 676 529 A1 ein Verfahren zum Visualisieren des Hörvermögens bzw. des Hörempfindens beschrieben. Dabei wird mindestens eine Hördimension, wie z. B. die Lautheitswahrnehmung, mittels eines Bildes sichtbar gemacht durch Verändern mindestens eines Bildparameters, wie beispielsweise der Helligkeit. Eine aufgrund audiometrischer Messungen gewonnene Lautheitskurve wird herangezogen, um die Helligkeitsverteilung in einem Bild zu steuern. Gegebenenfalls werden auch mehrere Lautheitskurven in unterschiedlichen Frequenzbereichen ermittelt und damit die Farbgestaltung eines Bilds gesteuert. Durch die visuelle Unterstützung ist es für den Akustiker wesentlich einfacher möglich, eine optimale Einstellung zu finden.

[0007] In der US 2005/0141737 A1 wird vorgeschlagen, in einem Hörgerät anhand des Spektrums eines Sprachsignals einen standardisierten Sprachverständlichkeitsindex ("speech intelligibility index", SII) zu berechnen, welcher ein objektives Maß für die Verständlichkeit der im Sprachsignal enthaltenen Phoneme bildet, und somit insbesondere für ein Fitting des Hörgeräts beim Hörgeräteakustiker herangezogen werden kann, um für einzelne Hörsituationen eine bzgl. des SII optimierte Hörgeräteeinstellung zu erzielen.

[0008] Die Hörgeräteversorgung von Menschen mit Mehrfachbehinderungen oder aber die Versorgung von Kindern basiert im Wesentlichen darauf, dass die betreuenden Personen in den Anpassprozess und auch in den späteren Nachsorgeprozess eingebunden werden. Darüber hinaus spielen diese Personen im täglichen Umfeld des Hörsystemträgers eine wesentliche Rolle und passen möglicherweise auch Parameter eines Hörgeräts, wie z. B. die Lautstärke des Hörgeräts, für den Schwerhörigen an. Dabei sind sie lediglich auf Erfahrungswerte angewiesen. Sie wissen jedoch nicht, welches Problem der Schwerhörige tatsächlich hat. Damit sind ihre Eingriffe in die Hörgeräteeinstellung nicht notwendigerweise richtig.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, die Einstellung oder die Anpassung eines Hörgeräts für einen Nutzer oder für eine den Nutzer betreuende Person zu erleichtern.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Hörsystem, welches ein Hörgerät mit einer Signalverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung eines Eingangsschalls zu einem Ausgangsschall und einer Analyseeinrichtung, um eine aktuelle Hörsituation zu

analysieren, sowie eine Fernbedienung mit einer Visualisierungseinrichtung umfasst, wobei in der Signalverarbeitungseinrichtung oder in einer mit ihr in Datenverbindung stehenden Verarbeitungseinrichtung der Fernbedienung ein perzeptives Modell implementiert ist, mit dem bezogen auf den Ausgangsschall eine psychoakustische Größe bereitstellbar ist, wobei die Visualisierungseinrichtung mit der Signalverarbeitungseinrichtung oder der Verarbeitungseinrichtung verbunden ist, um einen Wert der psychoakustischen Größe zu visualisieren. Hierbei ist vorgesehen, dass aus entsprechenden Analysewerten der Analyseeinrichtung mit dem perzeptiven Modell der Signalverarbeitungseinrichtung oder Verarbeitungseinrichtung mindestens ein psychoakustischer Referenzwert unabhängig von einer Einstellung der Signalverarbeitungseinrichtung erzeugbar ist, welcher durch die Visualisierungseinrichtung zusammen mit einem psychoakustischen Wert betreffend eine aktuelle Einstellung der Signalverarbeitungseinrichtung optisch dargestellt wird.

[0011] Darüber hinaus wird erfindungsgemäß bereitgestellt ein Verfahren zum Betreiben eines Hörsystems mit einem Hörgerät und einer Visualisierungseinrichtung, welches die folgenden Schritte umfasst: Verarbeiten eines Eingangsschalls zu einem Ausgangsschall in dem Hörgerät, Bereitstellen einer psychoakustischen Größe bezogen auf den Ausgangsschall mit Hilfe eines perzeptiven Modells durch das Hörgerät oder durch eine mit der Visualisierungseinrichtung verbundene Verarbeitungseinrichtung, Visualisieren eines Werts der psychoakustischen Größe durch die Visualisierungseinrichtung, sowie Analyse einer aktuellen Hörsituation. Hierbei ist vorgesehen, dass aus entsprechenden Analysewerten der Analyseeinrichtung mit dem perzeptiven Modell der Signalverarbeitungseinrichtung oder Verarbeitungseinrichtung mindestens ein psychoakustischer Referenzwert unabhängig von einer Einstellung der Signalverarbeitungseinrichtung erzeugbar ist, welcher durch die Visualisierungseinrichtung zusammen mit einem psychoakustischen Wert betreffend eine aktuelle Einstellung der Signalverarbeitungseinrichtung optisch dargestellt wird.

[0012] In vorteilhafter Weise ist es somit möglich, eine psychoakustische Größe, die angibt, wie der Nutzer einen Schall wahrnimmt, optisch darzustellen, so dass es insbesondere für betreuende Personen von Hörgeschädigten möglich ist, die Einstellung des oder der Hörgeräte für den Nutzer so angenehm wie möglich zu machen.

[0013] Da die Signalverarbeitungseinrichtung in dem Hörgerät die psychoakustische Größe liefert, ist es nicht notwendig, ein breitbandiges Signal an ein externes Gerät zur Visualisierung zu übertragen, das daraus erst mit Hilfe eines perzeptiven Modells eine psychoakustische Größe berechnet.

[0014] Besonders vorteilhaft ist auch, wenn das Hörgerät die Fernbedienung umfasst, welche die Visualisierungseinheit und eine bzw. die Verarbeitungseinrichtung enthält. Da Hörgeräte ohnehin vielfach mit einer Fernbedienung bedient werden, ist somit kein zusätzliches Ge-

rät für die Visualisierung notwendig, was die Handhabung des Hörgeräts erleichtert. Bei einem derartigen Hörsystem besitzen das Hörgerät und die Fernbedienung jeweils eine Kommunikationseinrichtung, mit denen der jeweils aktuelle Wert der von der Signalverarbeitungseinrichtung bereitgestellten psychoakustischen Größe von dem Hörgerät zu der Fernbedienung zur optischen Darstellung übertragbar ist.

[0015] Entsprechend einer Weiterbildung können mehrere psychoakustische Größen von der Signalverarbeitungseinrichtung oder der Verarbeitungseinrichtung bereitgestellt und die entsprechenden Werte von der Visualisierungseinrichtung visualisiert werden. Gegebenenfalls können mehrere Werte gleichzeitig visualisiert werden. So können beispielsweise Klangqualität und Sprachverständlichkeit gleichzeitig visualisiert werden, so dass der Nutzer oder die betreuende Person einen Kompromiss dieser Größen finden kann, wenn sich diese gegenseitig beeinflussen.

[0016] Entsprechend der Erfindung umfasst das Hörgerät eine Analyseeinrichtung, um eine aktuelle Hörsituation zu analysieren, so dass aus entsprechenden Analysewerten mit dem perzeptiven Modell der Signalverarbeitungseinrichtung oder Verarbeitungseinrichtung mindestens ein psychoakustischer Referenzwert unabhängig von einer Einstellung der Signalverarbeitungseinrichtung erzeugbar ist, welcher durch die Visualisierungseinrichtung zusammen mit einem psychoakustischen Wert betreffend eine aktuelle Einstellung der Signalverarbeitungseinrichtung optisch dargestellt wird. Auf diese Weise ist es möglich, neben dem aktuellen psychoakustischen Wert auch beispielsweise einen Maximalwert und einen Minimalwert, gegebenenfalls auch einen Mittelwert, die sich aus der aktuellen Hörsituation ergeben, optisch darzustellen, wodurch der Einstellende objektive Anhaltspunkte für die Einstellung erhält.

[0017] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass neben dem Hörgerät ein weiteres Hörgerät zur Versorgung des linken und des rechten Ohrs eines Nutzers vorgesehen ist, wobei die Signalverarbeitungseinrichtung in einem der beiden Hörgeräte angeordnet ist und das perzeptive Modell auf der Grundlage von Signalen beider Hörgeräte eine psychoakustische Größe bezüglich binauraler Wahrnehmung liefert. Hierdurch ist es möglich, die Einstellung bzw. Anpassung eines Hörgeräts auch hinsichtlich binauraler Wahrnehmung zu erleichtern. Insbesondere kann hierdurch beispielsweise die Richtwirkung eines Hörgeräts für den Nutzer leichter optimiert werden.

[0018] Die vorliegende Erfindung ist anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 den prinzipiellen Aufbau eines Hörgeräts gemäß dem Stand der Technik und

FIG 2 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Hörsystems mit zwei Hörgeräten und einer Fernbedienung zur Visualisierung.

[0019] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0020] In dem Beispiel von FIG 2 ist ein Hörsystem mit einem ersten Hörgerät 10 dargestellt, das eine interne Signalverarbeitungseinrichtung aufweist, um einen Eingangsschall E1 in einen Ausgangsschall A1 zu wandeln. Die Signalverarbeitungseinrichtung ist durch ein Mikrofon 11, einen Verstärkerbaustein 12 und einen Hörer 13 symbolisiert. In dem Verstärkerbaustein 12, der einen digitalen Prozessor beinhaltet, ist ein perzeptives Modell 14 implementiert. Mit dem perzeptiven Modell 14 können psychoakustische Kenngrößen, wie Lautheit, Angenehmheit, Höranstrengung und andere, in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal A1 bzw. eines entsprechend modellierten Signals bereitgestellt werden. Eine derartige psychoakustische Kenngröße ist in FIG 2 mit P gekennzeichnet. Sie kann an einem Computer, ein Fernsehgerät oder ein anderes Gerät zur Visualisierung drahtgebunden oder drahtlos übertragen werden.

[0021] Günstigerweise erfolgt die Berechnung der psychoakustischen Größe im Hörgerät, so dass die vorzugsweise drahtlos erfolgende Sendung der Daten mit niedriger Bitrate erfolgen kann. Wird anderenfalls die Analyse extern, z. B. in der Fernbedienung, vorgenommen, muss zunächst das gesamte Signal mit hoher Bandbreite übertragen werden.

[0022] In dem Beispiel von FIG 2 wird die psychoakustische Größe P bzw. der entsprechende Wert von dem Hörgerät 10 über eine nicht dargestellte Drahtlosschnittstelle zu einer Fernbedienung 15 übertragen. Diese besitzt neben einigen Bedienelementen 16 einen kleinen Bildschirm 17 als Visualisierungseinrichtung. Gegebenenfalls genügt zur Visualisierung auch ein eindimensionaler Anzeigebalken bestehend aus einer Reihe von LEDs oder ähnlichem. Im vorliegenden Beispiel ist der Bildschirm 17 in der Lage, die Werte mehrerer psychoakustischen Größen P darzustellen, die von dem Hörgerät 10 geliefert werden.

[0023] Darüber hinaus ist die Verstärkerkomponente 12 des Hörgeräts 10 im vorliegenden Beispiel auch in der Lage, die aktuelle Hörsituation zu analysieren bzw. zu klassifizieren. Damit kann das Hörgerät bezüglich einer oder mehrerer psychoakustischer Dimensionen Referenzdaten R an die Fernbedienung 15 senden, so dass die Anzeige beispielsweise speziell für die Hörsituation skaliert werden kann. Die Referenzdaten R können aber auch dazu verwendet werden, um dem Einstellenden Anhaltspunkte zu geben, in welchem Bereich die jeweilige akustische Größe überhaupt in der Hörsituation verändert werden kann. So ist es unter Umständen günstig, den entsprechenden Minimal- und Maximalwert bezüglich einer psychoakustischen Größe anzuzeigen. Beispielsweise wird eine Schallquelle nie mit mittlerer Lautheit wahrgenommen werden können, wenn sie sehr weit entfernt oder sehr nahe gelegen ist. Dies kann dem Einstellenden durch Referenzwerte, die von der Hörgeräte-einstellung unabhängig sind und die Hörsituation objektiv

bewerten, grafisch symbolisiert werden, so dass er nicht vergebens eine bessere Einstellung sucht.

[0024] Ist ein Hörgeräteträger beidseitig schwerhörig, so kann er zusätzlich mit einem zweiten Hörgerät 20 binaural versorgt werden. In FIG 2 ist ein derartiges zweites Hörgerät 20 ebenfalls symbolisch dargestellt. Es besitzt wie das erste Hörgerät 10 eine Signalverarbeitungseinrichtung bestehend aus einem Mikrofon 21, einem Verstärkerbaustein 22 und einem Hörer 23. Prinzipiell könnte in dem Verstärkerbaustein 22 ebenfalls ein perzeptives Modell implementiert sein, das eine psychoakustische Größe an die Fernbedienung 15 zur Visualisierung überträgt. Ebenso könnte die psychoakustische Größe von dem zweiten Hörgerät 20 auch an das erste Hörgerät 10 übertragen werden. Diese monaurale psychoakustische Größe kann dann gegebenenfalls mit einer monauralen psychoakustischen Größe des ersten Hörgeräts 10 mit Hilfe eines perzeptiven Modells für binaurale Wahrnehmung zur Berechnung einer binauralen psychoakustischen Größe herangezogen werden. Letztere wird dann wieder zur Fernbedienung übertragen. Somit können je nach Wunsch monaurale und binaurale Größen zur Darstellung auf der Fernbedienung zu dieser übertragen werden.

[0025] In dem vorliegenden Beispiel besitzt das zweite Hörgerät 20 kein perzeptives Modell und es wird lediglich ein Signal S, das den Ausgangsschall bzw. das Ausgangssignal A2 repräsentiert, zu dem ersten Hörgerät 10 übertragen. Dort wird es in dem perzeptiven Modell für binaurale Wahrnehmung mit anderen vorliegenden Größen zu einer oder mehreren psychoakustischen Größen verarbeitet, die dann an die Fernbedienung 15 zur Visualisierung übermittelt werden.

[0026] Alternativ kann das perzeptive Modell auch in einer Verarbeitungseinrichtung der Fernbedienung 15 implementiert sein. Dann sind das oder die entsprechenden das/die Ausgangssignale A1, A2 repräsentierenden Signale S direkt an die Fernbedienung 15 zu übertragen. Diese erstellt dann die zu visualisierenden psychoakustischen Daten.

[0027] Bei Mehrfachbehinderungen ist es denkbar, ein Wahrnehmungsmodell, dem die psychoakustischen Daten als Eingangsparameter dienen, beispielsweise für haptische Wahrnehmung nachzuschalten.

[0028] Die über die Wahrnehmung des Schwerhörenden angebotenen Größen können betreuende Personen nutzen, um gegebenenfalls die Einstellung des Hörsystems zu ändern. Alternativ ist es auch möglich, anhand dieser Information die Situation aktiv zu verändern, um diese psychoakustischen Größen positiv zu verändern. So kann beispielsweise ein anderer Sitzplatz für ein hörgeschädigtes Kind in einer Schule ausgewählt werden.

[0029] Zusätzlich bietet die Darstellung psychoakustischer Kenngrößen die Möglichkeit einer Unterstützung des Schwerhörenden in einer Audiotherapie. Der Hörgeräteträger kann nämlich selbst die dargebotenen psychoakustischen Größen beobachten und gegebenenfalls selbst aktiv sein akustisches Umfeld anpassen. So kann

er beispielsweise in einem Saal einen anderen Sitzplatz wählen oder ein offenes Fenster schließen. Besonders hilfreich sind hierbei Referenzdaten die mit visualisiert werden. Sie geben an, was in der vorliegenden, akustischen Situation oder in einer generischen, vergleichbaren Situation tatsächlich in den verschiedenen psychoakustischen Dimensionen erreicht werden könnte.

[0030] In vorteilhafter Weise ist es mit dem oben geschilderten System bzw. Verfahren so möglich, psychoakustische Kenngrößen zu visualisieren, um objektive Informationen über das Empfinden eines Hörsystemträgers anbieten zu können. So sind insbesondere, wie oben bereits geschildert, zwei Einsatzgebiete besonders erwähnenswert, nämlich der Einsatz bei Menschen mit Mehrfachbehinderungen oder Kindern, um die betreuten Personen mit bisher unzugänglichen Informationen zu versorgen, oder aber das Darstellen psychoakustischer Kenngrößen für den Hörsystemträger selbst, z. B. im Rahmen einer Audiotherapie.

Patentansprüche

1. Hörsystem, umfassend ein Hörgerät (10, 20) mit

- einer Signalverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung eines Eingangsschalls (E1) zu einem Ausgangsschall (A1, A2), und
- einer Analyseeinrichtung, um eine aktuelle Hörsituation zu analysieren, und eine Fernbedienung (15) mit einer Visualisierungseinrichtung (17),
- wobei in der Signalverarbeitungseinrichtung oder in einer mit ihr in Datenverbindung stehenden Verarbeitungseinrichtung der Fernbedienung (15) ein perzeptives Modell (14) implementiert ist, mit dem bezogen auf den Ausgangsschall (A1, A2) eine psychoakustische Größe (P) bereitstellbar ist, und
- wobei die Visualisierungseinrichtung (17) mit der Signalverarbeitungseinrichtung oder der Verarbeitungseinrichtung verbunden ist, um einen Wert der psychoakustischen Größe (P) zu visualisieren,

dadurch gekennzeichnet, dass

- aus entsprechenden Analysewerten der Analyseeinrichtung mit dem perzeptiven Modell (14) der Signalverarbeitungseinrichtung oder Verarbeitungseinrichtung mindestens ein psychoakustischer Referenzwert (R) unabhängig von einer Einstellung der Signalverarbeitungseinrichtung erzeugbar ist, welcher durch die Visualisierungseinrichtung (17) zusammen mit einem psychoakustischen Wert betreffend eine aktuelle Einstellung der Signalverarbeitungseinrichtung optisch dargestellt wird.

2. Hörsystem nach Anspruch 1, wobei das Hörgerät die Fernbedienung (15) umfasst, welches die Visualisierungseinrichtung (17) und eine bzw. die Verarbeitungseinrichtung enthält.

3. Hörsystem nach Anspruch 2, wobei das Hörgerät (10, 20) und die Fernbedienung (15) jeweils eine Kommunikationseinrichtung besitzen, mit denen der jeweils aktuelle Wert der von der Signalverarbeitungseinrichtung bereitgestellten psychoakustischen Größe (P) von dem Hörgerät (10, 20) zu der Fernbedienung (15) zur optischen Darstellung übertragbar ist.

4. Hörsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mehrere psychoakustische Größen (P) von der Signalverarbeitungseinrichtung oder Verarbeitungseinrichtung bereitstellbar und die entsprechenden Werte gleichzeitig von der Visualisierungseinrichtung (17) visualisierbar sind.

5. Hörsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Hörgerät zwei Hörvorrichtungen (10, 20) zur Versorgung des linken und des rechten Ohrs eines Nutzers aufweist, wobei die Signalverarbeitungseinrichtung in einer der beiden Hörvorrichtungen angeordnet ist, und das perzeptives Modell (14) auf der Grundlage von Signalen beider Hörvorrichtungen eine psychoakustische Größe (P) bezüglich binauraler Wahrnehmung liefert.

6. Verfahren zum Betreiben eines Hörsystems mit einem Hörgerät (10, 20) und einer Visualisierungseinrichtung (17), durch

- Verarbeiten eines Eingangsschalls (E1) zu einem Ausgangsschall (A1, A2) in dem Hörgerät und
 - Bereitstellen einer psychoakustischen Größe (P) bezogen auf den Ausgangsschall (A1, A2) mit Hilfe eines perzeptiven Modells (14) durch das Hörgerät oder durch eine mit der Visualisierungseinrichtung (17) verbundene Verarbeitungseinrichtung,
 - Visualisieren eines Werts der psychoakustischen Größe (P) durch die Visualisierungseinrichtung (17), und
 - Analyse einer aktuellen Hörsituation,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- aus entsprechenden Analysewerten mit dem perzeptiven Modell (14) mindestens ein psychoakustischer Referenzwert (R) unabhängig von einer Einstellung des Hörgeräts erzeugt wird, welcher zusammen mit einem psychoakustischen Wert betreffend eine aktuelle Einstellung des Hörgeräts optisch dargestellt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei mehrere psycho-

akustische Größen durch das Hörgerät bereitgestellt und die entsprechenden Werte gleichzeitig visualisiert werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei neben dem Hörgerät (10, 20) ein zweites Hörgerät (20, 10) vorgesehen ist, die zusammen zur Versorgung des linken und des rechten Ohrs eines Nutzers vorgesehen sind, und das perzeptive Modell (14) auf der Grundlage von Signalen beider Hörgeräte eine psychoakustische Größe (P) bezüglich binauraler Wahrnehmung für das Visualisieren liefert.

Claims

1. Hearing system comprising a hearing device (10, 20) having
 - a signal processing device for processing an input sound (E1) to produce an output sound (A1, A2) and
 - an analysis device in order to analyse a current hearing situation, and
 - a remote control (15) having a visualization device (17),
 - wherein the signal processing device or a processing device of the remote control (15) with a data connection to said signal processing device has a perceptive model (14) implemented in it by means of which a psychoacoustic variable (P) is providable for the output sound (A1, A2), and
 - wherein the visualization device (17) is connected to the signal processing device or the processing device in order to visualize a value of the psychoacoustic variable (P),

characterized in that

 - at least one psychoacoustic reference value (R) is generable from applicable analysis values of the analysis device by means of the perceptive model (14) of the signal processing device or processing device regardless of a setting of the signal processing device, said reference value being visually presented by the visualization device (17) together with a psychoacoustic value relating to a current setting of the signal processing device.
2. Hearing system according to Claim 1, wherein the hearing device comprises the remote control (15) containing the visualization device (17) and a or the processing device.
3. Hearing system according to Claim 2, wherein the hearing device (10, 20) and the remote control (15) each have a communication device by means of which the respective current value of the psychoa-

coustic variable (P) provided by the signal processing device is transferable from the hearing device (10, 20) to the remote control (15) for visual presentation.

4. Hearing system according to one of the preceding claims, wherein multiple psychoacoustic variables (P) are providable by the signal processing device or processing device and the applicable values are visualizable by the visualization device (17) at the same time.
5. Hearing system according to one of the preceding claims, wherein the hearing device has two hearing apparatuses (10, 20) for serving the left and right ears of a user, wherein the signal processing device is arranged in one of the two hearing apparatuses, and the perceptive model (14) takes signals of both hearing apparatuses as a basis for delivering a psychoacoustic variable (P) for binaural perception.
6. Method for operating a hearing system having a hearing device (10, 20) and a visualization device (17), by
 - processing an input sound (E1) to produce an output sound (A1, A2) in the hearing device and
 - providing a psychoacoustic variable (P) for the output sound (A1, A2) by means of the hearing device or by means of a processing device connected to the visualization device (17) by using a perceptive model (14),
 - visualizing a value of the psychoacoustic variable (P) by means of the visualization device (17), and
 - analysing a current hearing situation, **characterized in that**
 - at least one psychoacoustic reference value (R) is generated from applicable analysis values by means of the perceptive model (14) independently of a setting of the hearing device, said reference value being visually presented together with a psychoacoustic value relating to a current setting of the hearing device.
7. Method according to Claim 6, wherein multiple psychoacoustic variables are provided by the hearing device and the applicable values are visualized at the same time.
8. Method according to either of Claims 6 and 7, wherein besides the hearing device (10, 20) there is provision for a second hearing device (20, 10), these together being intended to serve the left and right ears of a user, and the perceptive model (14) takes signals of both hearing devices as a basis for delivering a psychoacoustic variable (P) for binaural perception for the visualization.

Revendications

1. Système d'audition, comportant un appareil auditif (10, 20) qui comprend
 - un dispositif de traitement de signal destiné à transformer un son entrant (E1) en un son sortant (A1, A2), et
 - un dispositif d'analyse destiné à analyser une situation d'écoute actuelle, et une télécommande (15) dotée d'un dispositif de visualisation (17),
 - un modèle de perspective (14) étant mis en œuvre dans le dispositif de traitement de signal, ou dans un dispositif de traitement de la télécommande (15) qui se trouve en liaison de données avec lui, avec lequel peut être fournie une grandeur psychoacoustique (P) en rapport avec le son sortant (A1, A2), et
 - le dispositif de visualisation (17) étant relié au dispositif de traitement de signal ou au dispositif de traitement afin de visualiser une valeur de la grandeur psychoacoustique (P),
caractérisé en ce que
 - au moins une valeur de référence (R) psychoacoustique peut être générée avec le modèle de perspective (14) du dispositif de traitement de signal ou du dispositif de traitement à partir des valeurs d'analyse correspondantes du dispositif d'analyse, indépendamment d'un réglage du dispositif de traitement de signal, laquelle est représentée optiquement par le dispositif de visualisation (17) conjointement avec une valeur psychoacoustique concernant un réglage actuel du dispositif de traitement de signal.
2. Système d'audition selon la revendication 1, l'appareil auditif comportant la télécommande (15), laquelle contient le dispositif de visualisation (17) et un ou le dispositif de traitement.
3. Système d'audition selon la revendication 2, l'appareil auditif (10, 20) et la télécommande (15) possédant respectivement un dispositif de communication avec lequel la valeur actuelle respective de la grandeur psychoacoustique (P) fournie par le dispositif de traitement de signal peut être transmise par l'appareil auditif (10, 20) à la télécommande (15) en vue de la représentation optique.
4. Système d'audition selon l'une des revendications précédentes, plusieurs grandeurs psychoacoustiques (P) pouvant être fournies par le dispositif de traitement de signal ou le dispositif de traitement et les valeurs correspondantes pouvant être visualisées simultanément par le dispositif de visualisation (17).
5. Système d'audition selon l'une des revendications précédentes, l'appareil auditif possédant deux arrangements d'audition (10, 20) destinés à alimenter l'oreille gauche et droite d'un utilisateur, le dispositif de traitement de signal étant disposé dans l'un des deux arrangements d'audition et le modèle de perspective (14) délivrant une grandeur psychoacoustique (P) relative à une perception binaurale sur la base des signaux des deux arrangements d'audition.
6. Procédé pour faire fonctionner un système d'audition comprenant un appareil auditif (10, 20) et un dispositif de visualisation (17), par
 - transformation d'un son entrant (E1) en un son sortant (A1, A2) dans l'appareil auditif et
 - fourniture d'une grandeur psychoacoustique (P) en rapport avec le son sortant (A1, A2) à l'aide d'un modèle de perspective (14) par l'appareil auditif ou par un dispositif de traitement relié au dispositif de visualisation (17),
 - visualisation d'une valeur de la grandeur psychoacoustique (P) par le dispositif de visualisation (17), et
 - analyse d'une situation d'écoute actuelle, **caractérisé en ce que**
 - au moins une valeur de référence (R) psychoacoustique est générée avec le modèle de perspective (14) à partir des valeurs d'analyse correspondantes, indépendamment d'un réglage de l'appareil auditif, laquelle est représentée optiquement conjointement avec une valeur psychoacoustique concernant un réglage actuel de l'appareil auditif.
7. Procédé selon la revendication 6, plusieurs grandeurs psychoacoustiques étant fournies par l'appareil auditif et les valeurs correspondantes étant visualisées simultanément.
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, un deuxième appareil auditif (20, 10) étant présent en plus de l'appareil auditif (10, 20), lesquels sont conçus pour alimenter ensemble l'oreille gauche et droite d'un utilisateur, et le modèle de perspective (14) délivrant une grandeur psychoacoustique (P) relative à une perception binaurale pour la visualisation sur la base des signaux des deux appareils auditifs.

FIG 1
(Stand der Technik)

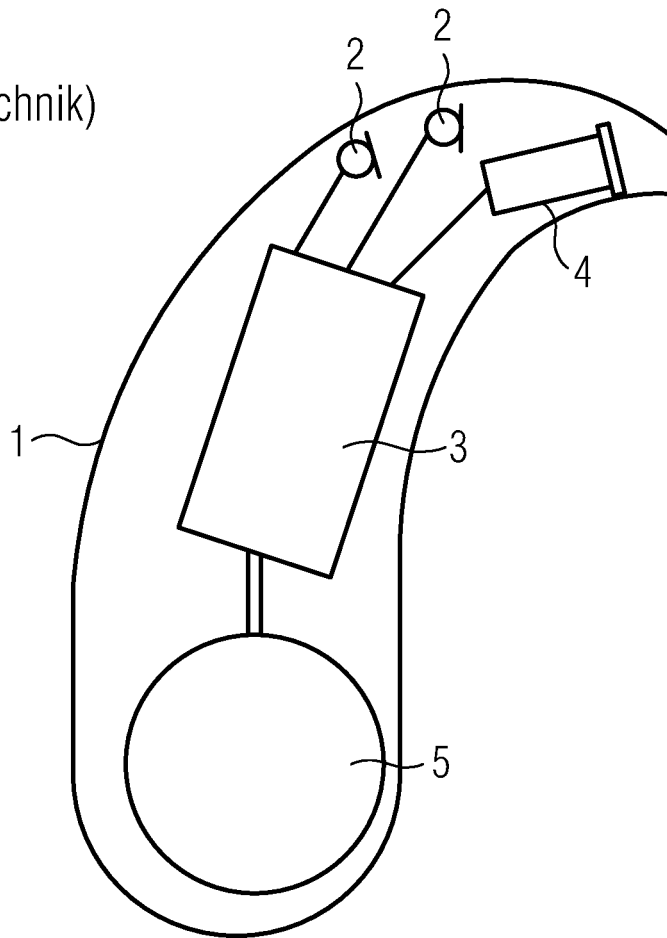
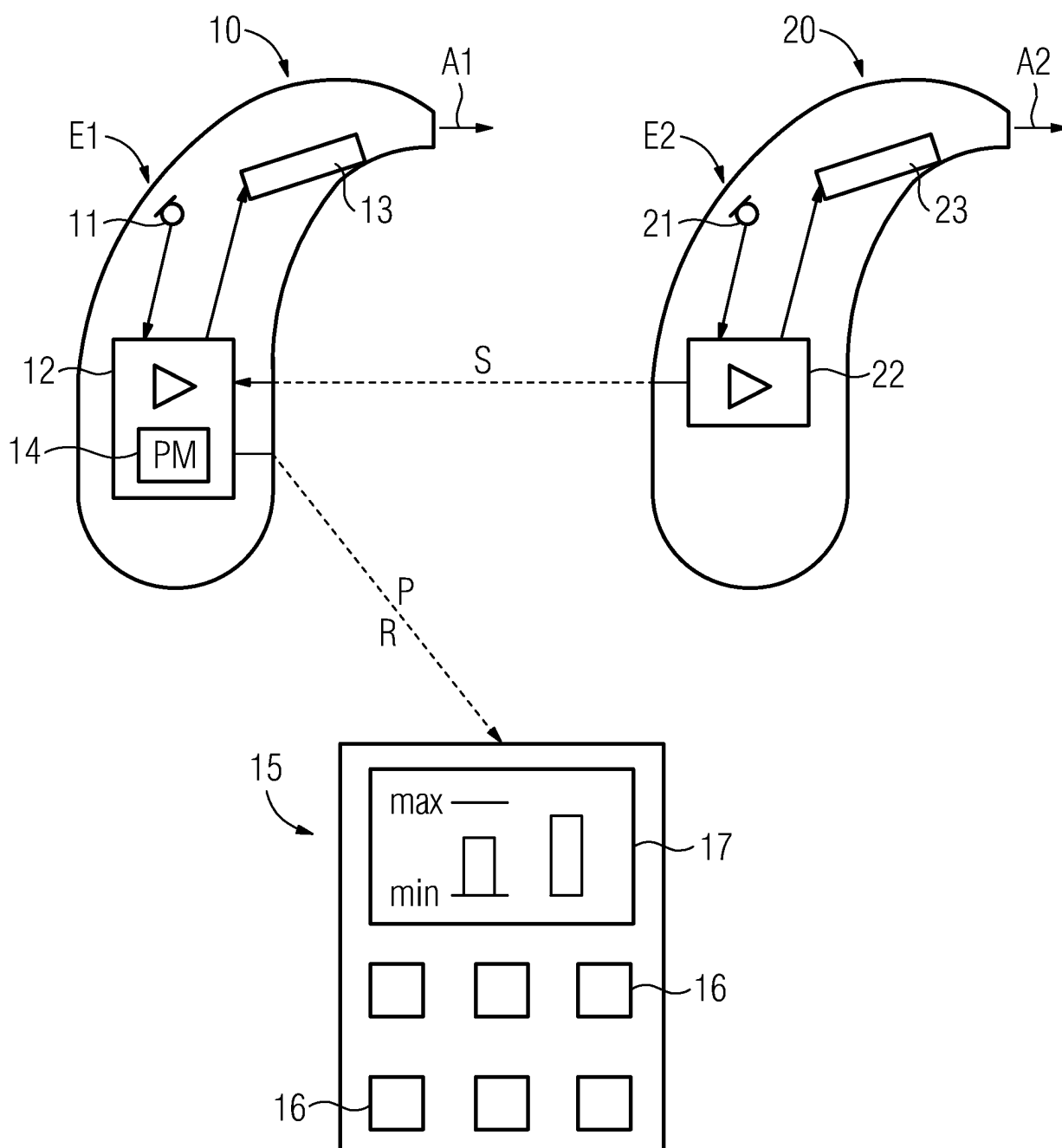


FIG 2



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 20020111745 A1 [0004]
- EP 0661905 A2 [0005]
- EP 1676529 A1 [0006]
- US 20050141737 A1 [0007]