

(19)



(11)

EP 2 091 268 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.08.2012 Patentblatt 2012/35

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 (2006.01) G09B 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08171802.5**

(22) Anmeldetag: **16.12.2008**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum überwachen einer Hörhilfe

Method and device for monitoring a hearing aid

Procédé et dispositif destinés à la surveillance d'une aide auditive

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

- **Koo, Wee Haw**
Singapore 680294 (SG)
- **Lim, Meng Kiang**
Singapore 310060 (SG)
- **Lim, Poh Chye**
Singapore 431014 (SG)

(30) Priorität: **13.02.2008 DE 102008008898**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.2009 Patentblatt 2009/34

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-02/07479 DE-A1- 10 110 945
US-A1- 2006 239 468

(72) Erfinder:
• **Joeng, Lilyana**
Singapore 658880 (SG)

EP 2 091 268 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 Erfindung betrifft ein System, einen tragbaren Transceiver und ein Verfahren zur Überwachung einer Hörhilfe sowie eine dafür geeignete Hörhilfe.

[0002] Für Menschen in der Umgebung eines Hörhilfeträgers besteht das Problem, dass sie oftmals nicht wissen können, ob und was der Hörhilfeträger akustisch wahrnimmt oder wahrgenommen hat. Es ist oftmals bereits nicht klar, ob ein Hörhilfeträger überhaupt etwas wahrgenommen hat. Gerade Kinder oder ältere Menschen sind häufig nicht in der Lage, mitzuteilen, was sie gehört haben. Genauso wenig können sie Auskunft darüber geben, ob sie ihre Umgebung als ruhig oder laut oder voller Störgeräusche wahrnehmen. Häufig kann nur aus Gesten oder der Mimik eines Hörhilfeträgers auf dessen akustische Wahrnehmung geschlossen werden.

[0003] Die Auswirkungen auf die Hörwahrnehmung, die durch einen individuellen Hörverlust beziehungsweise eine geeignete Hörhilfeversorgung hervorgerufen werden, können sowohl für Normalhörende als auch für die betroffenen Schwerhörigen durch Simulation hörbar gemacht werden. Mehrkanalige Dynamikexpansionssysteme erlauben es, durch kanalabhängige Verstärkung in mehreren Kanälen mit zusätzlicher Abhängigkeit vom jeweiligen Eingangspegel den Höreindruck zu simulieren, der durch einen individuellen Hörverlust beziehungsweise durch eine Hörhilfeversorgung erzeugt wird. Dieser Simulations-Vorgang wird auch als Auralisation bezeichnet. Durch Auralisation kann beispielsweise einem normalhörenden Menschen mit gesundem Gehör ein akustischer Eindruck von der Hörwahrnehmung eines Menschen mit individuellem Hörverlust vermittelt werden.

[0004] Die für einen individuellen Hörverlust oder für eine bestimmte Hörverlust-Kategorie spezifischen Parameter für die Dynamikexpansionssysteme werden durch audiometrische Messungen bestimmt. Die auftretenden Hörverluste sind sehr vielfältig und umfassen sehr unterschiedliche Charakteristika. Beispiele für diese Aspekte sind reduzierte Zeit- und Frequenzauflösung oder das sog. Rekrutment, das die veränderte Lautstärkewahrnehmung von Schwerhörigen beschreibt.

[0005] Bei Hörverlusten ist es in vielerlei Hinsicht nützlich, den Menschen in der Umgebung eines Schwerhörigen eine Auralisation des Effekts der Schwerhörigkeit zu bieten. Dazu kann beispielsweise den normalhörenden Angehörigen durch Simulation der Höreindruck des Schwerhörigen mit und ohne Unterstützung durch die jeweilige Hörhilfe vermittelt werden. Dies kann ein Normalhörender zum Testen oder Nachempfinden der Wirkung einer Hörhilfeunterstützung auf einen Hörhilfeträger nutzen, zumindest in eingeschränktem Umfang.

[0006] Voraussetzung für die Auralisation ist eine audiometrische Messung und Erstellung eines individuellen Audiogramms. Derartige Messungen können nur von Fachleuten, z.B. Hörhilfegeräteakustikern und Ärzten, durchgeführt werden. Die entsprechenden Systeme sind

darüber hinaus nur von Experten bedienbar und auch nur für diese wirtschaftlich rentabel.

[0007] Aus der DE 101 10 945 ist es bekannt, zur Simulation des Hörvermögens einer Person, insbesondere eines Schwerhörigen, zunächst das Hörvermögen dieser Person zu erfassen. Dazu wird das Hörvermögen in mehreren realtypischen Umgebungssituationen getestet. Diese Situationen werden vorzugsweise in einem eigens dafür eingerichteten Raum, dem sogenannten Messraum, simuliert. Aus den Tests werden Kenngrößen des Audiogramms abgeleitet, die das Hörvermögen der betreffenden Person möglichst umfassend charakterisieren. Um Dritten, beispielsweise Angehörigen der Person, einen Eindruck vom Hörvermögen der betreffenden Person zu vermitteln, werden dann Testsignale bereitgestellt, in denen die Geräusche realtypischer Situationen entsprechend dem aufgezeichneten Audiogramm so verändert werden, dass dadurch einem Normalhörenden der gleiche Höreindruck vermittelt wird, den die (unveränderten) Geräusche bei einer schwerhörigen Person hervorrufen würden.

[0008] Die Messungen finden jedoch ausschließlich unter Laborbedingungen statt, so dass individuelle tatsächlich vorkommende Geräuschumgebungen, die in der jeweiligen Umgebung des Schwerhörigen vorkommen, nur unzureichend berücksichtigt werden können.

[0009] Aus der EP 1 353 529 ist eine Simulationsvorrichtung bekannt, bei der Simulationsdaten für eine Mehrzahl typischer Hörverlust-Kategorien und für eine Mehrzahl von Hörhilfe-Modellen über ein Datennetz von einem oder an einen Benutzer übertragen werden können. Damit können sowohl die Erfassung audiometrischer Daten beim Benutzer und die Auralisation der damit verbundenen Auswirkungen auf die Hörwahrnehmung als auch die Auswahl einer geeigneten Hörhilfe und deren Anpassung und Demonstration für die Betroffenen über das Internet angeboten werden. Der Betroffene kann somit Tests bezüglich seines Hörvermögens in heimischer Umgebung durchführen, allerdings in einer durch die ihm zur Verfügung stehende Hardware beschränkten Qualität.

[0010] Die Messungen sind jedoch ausschließlich mit Zugang zu einem Computer und einem Datennetz möglich. Darüber hinaus müssen die Messergebnisse jeweils zu einem Rechnersystem übertragen und dort ausgewertet werden, bevor sie zur Auralisation genutzt werden können. Rückschlüsse auf den Höreindruck unter Echtzeit-Bedingungen und in beliebigen Lebenssituationen, z.B. außerhalb der Reichweite des Computers, werden dadurch nicht ermöglicht.

[0011] Erschwerend kommt hinzu, dass Hörhilfen unterschiedliche Hörprogramme für unterschiedliche Geräuschumgebungen aufweisen können. Zwischen den unterschiedlichen Hörprogrammen kann entweder automatisch durch die Hörhilfe oder manuell durch den Hörhilfeträger umgeschaltet werden. Durch die verschiedenen möglichen Hörprogramme ergibt sich eine zusätzliche Vielzahl von Variationsmöglichkeiten. Diese müs-

sten bei der Auralisation berücksichtigt werden, falls ein jeweils aktuell zutreffender Höreindruck der jeweiligen Umgebungssituation unter Berücksichtigung der Funktion der Hörhilfe vermittelt werden soll.

[0012] Die Anzahl der zu simulierenden Variationen wird zusätzlich enorm vergrößert, falls in der Hörhilfe adaptive Filter und Verstärker eingesetzt sind. Eine wirklichkeitsnahe Simulation in Anpassung an sämtliche genannten Bedingungen ist mit den bekannten Vorrichtungen und Verfahren deshalb in Echtzeit sehr schwierig.

[0013] Aus der Druckschrift WO 2006/074655 A1 ist ein Hörhilfe-System bestehend aus einer Hörhilfe sowie einem tragbaren Modul zur Überwachung der Hörhilfe bekannt. Das tragbare Modul kann Daten von der Hörhilfe empfangen, die Signalverarbeitungs-Parameter der Hörhilfe in Echtzeit repräsentieren. Dadurch wird eine Fern-Überwachung der Hörhilfe ermöglicht.

[0014] Aus der Druckschrift WO 02/07479 A1 ist eine Hörhilfe bekannt, bei der die Erzeugung eines Überwachungssignals vorgesehen ist. Die Hörhilfe umfasst ein Mikrofon, einen Receiver sowie einen Sender. Der Sender sendet ein von einem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons abhängiges Überwachungssignal.

[0015] Aus der Druckschrift US 2006/0239468 A1 ist ein tragbarer Transceiver zur Überwachung einer Hörhilfe bekannt. Der Transceiver umfasst einen Empfänger zum Empfangen eines Überwachungssignals sowie eine Signalverarbeitungseinrichtung des empfangenen Überwachungssignals. Die Signalverarbeitungseinrichtung erzeugt ein Anzeigesignal, das einen Betriebszustand der Hörhilfe anzeigt oder eine Simulation des Hörvermögens einer Person mit Hörverlust.

[0016] Trotz der bekannten Möglichkeiten einer Überwachung mittels Auralisation ist eine Überwachung der Wirkung einer Hörhilfeunterstützung auf einen Hörhilfeträger in Echtzeit und an beliebigen Orten daher bislang nicht möglich.

[0017] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Überwachung der Wirkung einer Hörhilfeunterstützung auf einen Hörhilfeträger in Echtzeit und an beliebigen Orten zu ermöglichen.

[0018] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, ein System zur Überwachung einer Hörhilfe umfassend die Hörhilfe und einen tragbaren Transceiver zu schaffen, bei dem die Hörhilfe einen Sender umfasst, der ein von einem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons der Hörhilfe abhängiges Überwachungssignal sendet, und bei dem der tragbare Transceiver einen Empfänger zum Empfangen des Überwachungssignals sowie eine Signalverarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten eines empfangenen Überwachungssignals umfasst, wobei die Signalverarbeitungseinrichtung aus dem empfangenen Überwachungssignal ein Anzeigesignal erzeugt, das eine Überwachung der Hörunterstützung durch die Hörhilfe gestattet.

[0019] Weitere Grundgedanken der Erfindung bestehen darin, eine entsprechend ausgeführte Hörhilfe, einen entsprechend ausgeführten Transceiver sowie ein ent-

sprechendes Verfahren anzugeben.

[0020] Das Anzeigesignal ermöglicht es, einen Signalzustand oder Betriebszustand der Hörhilfe zu überwachen. Wesentlich daran ist, dass das Anzeigesignal von einem Überwachungssignal abhängig ist, das normalerweise nur im Inneren der Hörhilfe verfügbar ist. Das Überwachungssignal ist kennzeichnend für die Unterstützungswirkung der Hörhilfe, die normalerweise eine nur für den Hörhilfeträger wahrnehmbare Auswirkung hat. Es kann z.B. einen Betriebszustand der Hörhilfe anzeigen, wie das aktuell aktive Hörprogramm, oder einen Signalzustand innerhalb der Hörhilfe, wie eine Filter- oder Verstärkungseinstellung, oder es kann das durch die Hörhilfe erzeugte Audio-Signal wiedergeben. Gibt das Überwachungssignal das durch die Hörhilfe erzeugte Audio-Signal wieder, so hat dieses bereits die Signalverarbeitung durch die Hörhilfe durchlaufen. Damit muss die Veränderung des Audio-Signals durch die Hörhilfe nicht mehr extern simuliert werden, sondern das veränderte Audio-Signal steht unmittelbar zur Verfügung.

[0021] Durch das Versenden des Überwachungssignals zum Transceiver und die Verarbeitung zum Anzeigesignal steht eine Information über den Zustand der Hörhilfe zur Überwachung der Hörhilfe auch außerhalb derselben zur Verfügung. Das Anzeigesignal kann daher dazu verwendet werden, die Funktion der Hörhilfe beziehungsweise die Wirkung der Hörunterstützung zu überwachen, ohne dass dazu eine Reaktion oder Antwort des Hörhilfeträgers erforderlich wäre. Dadurch, dass der Transceiver als tragbares Gerät ausgeführt ist, kann eine derartige Überwachung an beliebigen Orten stattfinden. Indem der Transceiver zudem nicht auf einen Datennetz-Zugriff auf eine Datenbank oder einen Computer angewiesen ist, sondern eine Verarbeitung des Überwachungssignals unmittelbar selbst durchführt, werden lediglich vernachlässigbar kleine zeitliche Verzögerungen verursacht.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Erzeugung des Anzeigesignals durch die Signalverarbeitungseinrichtung eine Einschränkung des empfangenen Überwachungssignals derart, dass durch das Einschränken die Einschränkung des Hörvermögens einer Person mit Hörverlust simuliert wird. Wird nun als Überwachungssignal ein elektrisches Signal verwendet, das im wesentlichen dem durch das Mikrofon der Hörhilfe aufgenommenen akustischen Signal nach Verstärkung durch die Hörhilfe und kurz vor Übertragung an den Receiver entspricht, so kann durch das Anzeigesignal der Höreindruck beziehungsweise die Hörwahrnehmung simuliert werden, der bei dem Hörhilfeträger erzeugt wird. Dadurch kann die Hörwahrnehmung des Hörhilfeträgers mithilfe des Transceivers für normal hörende Personen auralisiert werden.

[0023] Durch die Auralisation mithilfe des Transceivers können Personen in der Umgebung des Hörhilfeträgers jederzeit überwachen, ob der Hörhilfeträger durch die Hörhilfe brauchbar verstärkte akustische Signale erhält, die ein Hören oder Verstehen ermöglichen.

Dazu braucht lediglich das Anzeigesignal durch einen Lautsprecher oder Kopfhörer als akustisches Signal ausgegeben zu werden. Zudem können Personen in der Umgebung auch jederzeit überwachen, ob das durch die Hörhilfe verstärkte akustische Signal durch übermäßiges Rauschen oder andere Störfaktoren beeinträchtigt oder verzerrt ist.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Überwachungssignal an einem Signaleingang des Receivers der Hörhilfe gewonnen. Dadurch steht dem Transceiver nach Empfangen des Überwachungssignals gerade das durch die Hörhilfe verstärkte Signal zur Verfügung, das durch den Receiver der Hörhilfe an den Hörhilfeträger abgegeben wird. Dieses Signal stellt als Überwachungssignal eine besonders sinnvolle Grundlage für die Signalverarbeitung, insbesondere die Auralisation, durch den Transceiver dar.

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Erzeugung des Anzeigesignals durch die Signalverarbeitungseinrichtung ein Ermitteln einer von einer Audio-Frequenz des empfangenen Überwachungssignals abhängigen Verstärkung. Dadurch kann im Transceiver die frequenzabhängige Verstärkung der Hörhilfe aufgezeichnet oder verfügbar gemacht werden. Insbesondere bei Hörhilfen mit adaptiver Verstärkung oder adaptiven Filtern und auch aufgrund von Hörprogramm-Umschaltungen kann dieses Verstärkungsspektrum variieren. Die Ermittlung dieses Spektrums durch den Transceiver ermöglicht jederzeit den Vergleich mit einem vorbestimmten Sollwert, z.B. einem Audiogramm des Hörhilfeträgers im Rahmen des sogenannten "Audiogram Matching".

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Erzeugung des Anzeigesignals durch die Signalverarbeitungseinrichtung ein Ermitteln eines Störgeräusch-Niveaus des empfangenen Überwachungssignals. Bei Hörhilfen treten mitunter Betriebszustände auf, in denen ein Rauschen oder Hintergrundgeräusche überproportional verstärkt werden. Dadurch kann es vorkommen, dass die Hörwahrnehmung des Hörhilfeträgers stark verzerrt oder gestört ist, während ein Normalhörender kein erhöhtes Maß an Störgeräuschen wahrnimmt. Indem der Transceiver einer normalhörenden Person durch das Anzeigesignal eine Information bezüglich des in der Hörhilfe auftretenden Störgeräusch-Niveaus gibt, ermöglicht er dieser Person den Vergleich mit dem tatsächlichen Höreindruck der jeweiligen Situation. Die normalhörende Person kann auf diese Weise die Funktion der Hörhilfe überwachen. Sie kann zum einen den Hörhilfeträger dazu veranlassen, einen Hörprogramm-Wechsel vorzunehmen, zum anderen kann sie der eingeschränkten beziehungsweise gestörten Hörwahrnehmung des Hörhilfeträgers Rechnung tragen.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Transceiver einen Datenspeicher zur Aufzeichnung des Überwachungssignals. Die Aufzeichnungen können dazu verwendet werden, die

Funktion der Hörhilfe oder den Zustand der aktuellen Hörwahrnehmungsfähigkeit des Hörhilfeträgers im Nachhinein zu analysieren, zum Beispiel durch einen Arzt oder Hörhilfe-Akustiker.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Aufzeichnen durch einen Benutzers gestartet. Der Hörhilfeträger oder eine Person in der Umgebung können die Aufzeichnung so insbesondere in Problem-Situationen starten, in denen die Hörhilfe eine lediglich mangelhafte oder eingeschränkte Hörunterstützung bewirkt. Mithilfe der Aufzeichnung können derartige Problem-Situationen im Nachhinein analysiert werden.

[0029] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt das Aufzeichnen in Abhängigkeit von dem empfangenen Überwachungssignal. Zum Beispiel kann die Hörhilfe in dem Überwachungssignal das Signal zum Start der Aufzeichnung senden, um so die Aufzeichnung selbst initiieren zu können. Damit wird eine Aufzeichnung in Abhängigkeit von einem inneren Zustand oder Betriebszustand der Hörhilfe ermöglicht.

[0030] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Aufzeichnen in Abhängigkeit von einem durch das Überwachungssignal mitgeteilten Hörprogrammwechsel gestartet. Dadurch können im Nachhinein Situationen analysiert werden, die in Zusammenhang mit einem Hörprogramm-Wechsel stehen beziehungsweise für diesen ursächlich sein könnten.

[0031] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung der Ausführungsbeispiele sowie aus denen abhängigen Patentansprüchen.

[0032] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren beschrieben. Es zeigen:

FIG 1 Hörhilfe und Transceiver mit Kopfhörer

FIG 2 Hörhilfe und Transceiver mit Bildschirm

[0033] In FIG 1 ist eine Hörhilfe samt tragbarem Transceiver schematisch dargestellt. Hörhilfen 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 und wird in der Regel als Receiver bezeichnet. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Steuerungseinheit integriert.

[0034] Dieser prinzipielle Aufbau ist in FIG 1 am Beispiel einer Hinter-dem-Ohr-Hörhilfe dargestellt. In ein Hörhilfengehäuse 1 zum Tragen hinter dem Ohr sind ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls aus der Umgebung eingebaut. Eine Steuerungseinheit 3, die ebenfalls in das Hörhilfengehäuse 1 integriert ist, verarbeitet die Mikrofonensignale und verstärkt sie. Das Ausgangssignal der Steuerungseinheit 3 wird an einen Re-

ceiver 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 der Hörhilfe und insbesondere die der Steuerungseinheit 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Hörhilfengehäuse 1 integrierte Batterie 5.

[0035] Ebenfalls in das Hörhilfengehäuse 1 integriert ist ein Sender 6. Der Sender 6 dient dazu, ein Überwachungssignal aus dem Hörhilfengehäuse 1 nach außen zu senden. Das Überwachungssignal wird durch die Steuerungseinheit 3 zur Verfügung gestellt. Auch die Aktivierung des Senders 6 beziehungsweise des Sendevorgangs erfolgt durch die Steuerungseinheit 3. Der Sender 6 kann beispielsweise auf Basis einer RF-Funkverbindung arbeiten; bei Verwendung einer RF-Funkverbindung ist vorteilhafter Weise keine Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger erforderlich. Der Sender 6 kann jedoch auch auf Basis einer anderen Verbindung arbeiten, z.B. mit einer IR-Verbindung.

[0036] Die Hörhilfe steht über die Funkverbindung 7 mit einem tragbaren Transceiver 10 in Verbindung. Über die Funkverbindung 7 kann die Hörhilfe die Übertragung eines Überwachungssignals an den Transceiver 10 bewirken. Der Transceiver 10 umfasst einen Empfänger 8 zum Empfangen des von der Hörhilfe gesendeten Überwachungssignals. Im Transceiver 10 ist eine Signalverarbeitungseinrichtung 14 vorgesehen, die das über die Funkverbindung 7 empfangene Überwachungssignal verarbeitet.

[0037] Weiter weist der Transceiver 10 einen An/Aus-Schalter 12 auf, mittels dessen der Transceiver 10 eingeschaltet oder ausgeschaltet werden kann. Eine Taste 13 dient dazu, eine Aufzeichnung des von der Hörhilfe empfangenen Überwachungssignals zu starten. Ein den Transceiver 10 integrierter Datenspeicher 15 ist für die Aufzeichnung vorgesehen. Der Datenspeicher 15 kann beispielsweise als Festkörper-Speicher ausgeführt sein; Festkörper-Speicher arbeiten vibrationsunempfindlich und mit geringem Energiebedarf. Der Datenspeicher 15 kann jedoch auch als Festplatten- oder Bandspeicher ausgeführt sein.

[0038] Mit dem Transceiver 10 ist ein Kopfhörer 31 über einen entsprechenden Ausgang verbunden. Der Kopfhörer 31 dient dazu, von der Hörhilfe empfangene Audio-Überwachungssignale für einen Benutzer hörbar zu machen. Die Lautstärke des Kopfhörer-Signals ist über einen Lautstärkeregler 11 einstellbar.

[0039] Der Transceiver 10 umfasst eine Batterie 16 als Spannungsversorgung. Die Batterie 16 kann beispielsweise als wiederaufladbare Batterie ausgeführt sein. Stattdessen können jedoch auch nicht wiederaufladbare Batterien verwendet werden. Alternativ ist ein Versorgungs-Anschluss 17 zum Anschließen des Transceivers 10 an eine Spannungsversorgung, z.B. Netzstrom, vorgesehen. Bei Verwendung wiederaufladbarer Batterien kann über den Versorgungs-Anschluss 17 außerdem Ladestrom zugeführt werden.

[0040] Das von der Hörhilfe gesendete Überwachungssignal dient der Überwachung eines Betriebs- oder Signal-Zustands der Hörhilfe mithilfe des Transceivers 10. Die Hörhilfe erzeugt ein durch verschiedene Filter- und Verstärkungs-Stufen verstärktes Ausgangssignal, das sie über den Receiver 4 an den Hörhilfeträger abgibt. Die Verstärkungs-Eigenschaften der Hörhilfe sind dabei normalerweise an den individuellen Hörverlust des Hörhilfeträgers angepasst. Dadurch wird gleichsam eine Verzerrung des Audio-Signals durch die Hörhilfe bewirkt. Das Audio-Signal sollte jedoch derart verzerrt sein, dass die Verzerrung durch die Einschränkung des Audio-Signals durch den individuelle Hörverlust des Hörhilfeträgers wieder kompensiert wird. Die Hörhilfe sollte also idealerweise ein Audio-Signal erzeugen, das beim Hörhilfeträger einen möglichst natürlichen Höreindruck bewirkt.

[0041] Als Überwachungssignal kann in einem Ausführungsbeispiel das durch die Hörhilfe veränderte Audio-Signal an den Transceiver 10 gesendet werden. In dem Transceiver 10 sind Informationen über den individuellen Hörverlust des Hörhilfeträgers gespeichert, die als so genanntes Audiogramm ermittelt wurden. Unter Verwendung dieser Audiogramm-Informationen verändert die in dem Transceiver 10 integrierte Signalverarbeitungseinrichtung 14 das als Überwachungssignal empfangene eingangsseitige Audio-Signal in ein ausgangsseitiges Audio-Signal. Die Signalverarbeitungseinrichtung 14 schränkt das Audio-Signal dabei derart ein, dass durch das Einschränken die Einschränkung durch den Hörverlust des Hörhilfeträgers simuliert wird. Das ursprüngliche Audio-Signal durchläuft also zunächst die Verarbeitung durch die Hörhilfe und nach der Übertragung als Überwachungssignal die einschränkende Verarbeitung durch die Signalverarbeitungseinrichtung 14. Im Ergebnis wird dadurch ein Audio-Signal erzeugt, das den Höreindruck des Hörhilfeträgers für Normalhörende wiedergibt.

[0042] Durch akustische Wiedergabe dieses Signals kann für einen Normalhörenden daher der Höreindruck simuliert werden, den der Hörhilfeträger erhält, was als Auralisation bezeichnet wird. Wird diese Auralisation unter Verwendung des Überwachungssignals durchgeführt, so stellt das auralisierte Überwachungssignal gerade das Audio-Signal dar, das die Hörhilfe an den Hörhilfeträger abgibt. Etwaige Hörprogrammwechsel, Filtereinstellungen o.ä. der Hörhilfe brauchen bei der Simulation nicht gesondert berücksichtigt zu werden, da das von der Hörhilfe gesendete Überwachungssignal ja alle derartigen Signalverarbeitungsschritte durchlaufen hat.

[0043] Bei korrekt eingestellter Hörhilfe sollte sich somit ein weitgehend natürliches und normales Audio-Signal ergeben. Somit kann ein Normalhörender durch Abhören des auralisierten Überwachungssignals überwachen, ob der Hörhilfeträger ein brauchbares akustisches Signal erhält, das normales Hören und Verstehen ermöglicht.

[0044] In FIG 2 ist unter Verwendung derselben Be-

zugszeichen die gleiche Hörhilfe wie in FIG 1 schematisch dargestellt. Über die Funkverbindung 7 für das Überwachungssignal ist ein gegenüber FIG 1 leicht abgeänderter tragbarer Transceiver 20 dargestellt. Der tragbare Transceiver 20 weist, insofern werden dieselben Bezugszeichen verwendet, ebenfalls einen Empfänger 8 sowie eine Batterie 16, einen Versorgungs-Anschluss für eine Spannungsversorgung 17 und einen Datenspeicher 15 auf.

[0045] Der Transceiver 20 weist außerdem einen An/Aus-Schalter 22 sowie eine Taste 23 zum manuellen Starten einer Aufzeichnung des Überwachungssignals durch den Datenspeicher 15 auf.

[0046] Im Gegensatz zu dem vorhergehend dargestellten besitzt der Transceiver 20 keinen Audio-Ausgang zum Anschluss eines Kopfhörers. Stattdessen verfügt er über ein Display 21.

[0047] In einer Ausführungsform des Transceivers 20 analysiert die integrierte Signalverarbeitungseinrichtung 24 das von der Hörhilfe empfangene Überwachungssignal dahingehend, dass ein Rausch-Niveau in dem Überwachungssignal ermittelt wird. Das Rausch-Niveau wird als Signalanteil des in der Hörhilfe verstärkten Audio-Signals ermittelt und stellt ein Grundrauschen in dem an den Hörhilfeträger abgegebenen, verstärkten akustischen Signal dar. Der Transceiver 20 visualisiert numerisch oder grafisch ein Maß für dieses Rausch-Niveau auf dem Display 21 dar; die Darstellung kann beispielsweise als Zahl oder als Linie in einer Diagramm-Darstellung des akustischen Signalspektrums erfolgen.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform ermittelt die Signalverarbeitungseinrichtung 24 aus dem Überwachungssignal ein frequenzabhängiges Verstärkungsspektrum der Hörhilfe. Das frequenzabhängige Verstärkungsspektrum kann auf dem Display 21 numerisch oder grafisch visualisiert werden. Es kann zusätzlich oder alternativ mit im Transceiver 20 gespeicherten Audiogramm-Daten des Hörhilfeträgers vergleichend analysiert werden. Ein Ergebnis der vergleichenden Analyse kann numerisch oder grafisch auf dem Display 21 dargestellt werden. Auf diese Weise kann ein sogenanntes "Audiogramm Matching" durchgeführt werden.

[0049] Die vorangehend erläuterten Varianten des tragbaren Transceivers ermöglichen die Überwachung einer Hörhilfe in Echtzeit und ortsunabhängig in einer jeweiligen Umgebung, indem eine normalhörende Person in der Umgebung des Hörhilfeträgers eine Information über den gegenwärtigen Signal- oder Betriebs-Zustand in der Hörhilfe oder einen Eindruck des gegenwärtig an den Hörhilfeträger abgegebenen akustischen Signals optisch oder akustisch durch den Transceiver 20 angezeigt bekommt. Der Normalhörende kann die durch den Transceiver 20 angezeigte Umgebungs-Charakteristik oder Information mit dem von ihm tatsächlich empfundenen Höreindruck vergleichen. Auf diese Weise kann der Normalhörende beispielsweise erkennen, ob die Hörhilfe ein gegenüber der tatsächlichen Umgebungssituation unnatürlich erhöhtes Rausch-Signal er-

zeugt.

[0050] Außerdem wird für den Normalhörenden bei akustischer Wiedergabe des auralisierten von der Hörhilfe verstärkten Audio-Signals auch erkennbar, ob der Hörhilfeträger ein akustisches Signal erhält, dass die Erkennung bestimmter Merkmale, z.B. von Sprache, überhaupt ermöglicht. Falls der Hörhilfeträger durch die Hörhilfe ein stark verzerrtes oder beeinträchtigtes akustisches Signal erhält, dass die Erkennung von Sprache erschwert, erhält auch der Normalhörende über die Auralisation ein ebensolches akustisches Signal; damit ist er in der Lage, auch subjektive Merkmale wie die Verstehbarkeit von Sprache zu überwachen.

[0051] Kommt ein Normalhörender aufgrund der Überwachung durch den Transceiver zu dem Schluss, dass die Hörhilfe ein stark verzerrtes oder eingeschränktes Signal liefert, kann er eine Umstellung des Hörprogramms veranlassen. Dazu kann er beispielsweise den Hörhilfeträger auf die erforderliche Umstellung hinweisen. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Normalhörende selbst, z.B. mithilfe einer hierfür vorzusehenden Programmierfunktion des Transceivers, eine Umstellung des Hörprogramms für den Hörhilfeträger vornehmen könnte.

[0052] Unter Verwendung der Aufzeichnungsfunktion des Transceivers kann zudem eine Aufzeichnung des Überwachungssignals immer dann gestartet werden, wenn bei der Überwachung der Funktion der Hörhilfe Probleme festgestellt werden, z.B. starkes Rauschen oder eingeschränkte Verstehbarkeit von Sprache. Eine Aufzeichnung kann zu diesem Zweck durch den Normalhörenden manuell gestartet werden.

[0053] Die Aufzeichnung kann jedoch auch durch den Hörhilfeträger selbst gestartet werden, z.B. immer dann, wenn er in einer Situation ein Wahrnehmungsproblem empfindet. Dazu ist eine zusätzliche Überwachung durch einen in der Umgebung befindlichen Normalhörenden nicht erforderlich.

[0054] In weiteren Ausführungsvarianten kann die Aufzeichnung auch automatisch gestartet werden. Beispielsweise kann der Transceiver die Aufzeichnung starten, falls er einen erhöhten Rausch-Anteil im Audio-Signal feststellt. Die Aufzeichnung kann auch gestartet werden, falls eine vorbestimmte Häufigkeit von Hörprogrammwechseln in der Hörhilfe über- oder unterschritten wird. Zu diesem Zweck müsste die Signalverarbeitungseinrichtung des Transceivers die Häufigkeit der Hörprogrammwechsel überwachen, wobei die Hörprogrammwechsel entweder durch Analyse des Überwachungssignals ermittelt würden oder durch ein entsprechendes Element innerhalb des Überwachungssignals mitgeteilt würden.

[0055] Das Überwachungssignal kann in dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel dem durch die Hörhilfe verstärkten Audio-Signal entsprechen. Dieses Audio-Signal wird nach der Verarbeitung innerhalb der Hörhilfe abgegriffen. Vorteilhafterweise wird Audio-Signal vor der Verstärkung für den Receiver 4 abgegrif-

fen durch den Sender 6 übermittelt.

[0056] In einer weiteren Ausführungsvariante enthält das Überwachungssignal - zusätzlich zum Audio-Signal oder ausschließlich - Informationen über den Betriebszustand der Hörhilfe, beispielsweise über das Hörprogramm oder FilterEinstellungen. Bei Anzeige entsprechender Informationen durch den Transceiver kann beispielsweise überwacht werden, oder die Hörhilfe in einem der jeweiligen Geräuschumgebung angepassten Hörprogramm arbeitet.

[0057] Zusammenfassend kann die Grundidee der Erfindung wie folgt beschrieben werden: Die Erfindung betrifft ein System, einen Transceiver und ein Verfahren zur Überwachung einer Hörhilfe sowie eine dafür geeignete Hörhilfe. Die Hörhilfe umfasst dabei ein Mikrofon, von dem ein akustisches Eingangssignal detektiert und in ein elektrisches Ausgangssignal umgewandelt wird, einen Receiver, der ein von einem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons abhängiges akustisches Ausgangssignal erzeugt, und einen Sender, der ein von einem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons abhängiges Überwachungssignal sendet. Der tragbare Transceiver umfasst einen Empfänger zum Empfangen des Überwachungssignals und eine Signalverarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten des empfangenen Überwachungssignals. Die Signalverarbeitungseinrichtung erzeugt durch Verarbeitung des empfangenen Überwachungssignals ein Anzeigesignal, das gegenüber dem Überwachungssignal akustisch so eingeschränkt ist, dass durch das Einschränken die Einschränkung des Hörvermögens einer Person mit Hörverlust simuliert wird. Dadurch kann der Transceiver für einen Normalhörenden den Höreindruck simulieren, den der Hörhilfeträger jeweils gerade erhält. Die Signalverarbeitungseinrichtung kann auch einen Betriebszustand oder Signalzustand der Hörhilfe anzeigen. Durch das Versenden des Überwachungssignals zum Transceiver und die Verarbeitung zum Anzeigesignal steht eine Information über den Zustand der Hörhilfe zur Überwachung der Hörhilfe auch außerhalb derselben zur Verfügung.

Patentansprüche

1. System zur Überwachung einer Hörhilfe umfassend die Hörhilfe und einen tragbaren Transceiver (10, 20), wobei die Hörhilfe umfasst:

- ein Mikrofon (2), von dem ein akustisches Eingangssignal detektiert und in ein elektrisches Ausgangssignal umgewandelt wird,
- einen Receiver (4), der ein von einem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons (2) abhängiges akustisches Ausgangssignal erzeugt,
- einen Sender (6), der ein von einem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons (2) abhängiges Überwachungssignal sendet,

wobei der tragbare Transceiver (10, 20) umfasst:

- einen Empfänger (8) zum Empfangen des Überwachungssignals,
- eine Signalverarbeitungseinrichtung (14, 24) zum Verarbeiten des empfangenen Überwachungssignals,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Signalverarbeitungseinrichtung (14, 24) in Abhängigkeit von dem empfangenen Überwachungssignal ein Anzeigesignal erzeugt, das akustisch gegenüber dem Überwachungssignal so eingeschränkt ist, dass das Einschränken die Einschränkung des Hörvermögens einer Person mit Hörverlust simuliert.

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überwachungssignal an einem Signaleingang des Receivers (4) gewonnen wird.
3. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erzeugung des Anzeigesignals durch die Signalverarbeitungseinrichtung (14, 24) ein Ermitteln einer von einer Audio-Frequenz des Überwachungssignals abhängigen Verstärkung umfasst.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erzeugung des Anzeigesignals durch die Signalverarbeitungseinrichtung (14, 24) ein Ermitteln eines Störgeräusch-Niveaus des empfangenen Überwachungssignals umfasst.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sender das Überwachungssignal kabellos sendet.

6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transceiver (10, 20) mit einem Kopfhörer (31) zur Umwandlung des Anzeigesignals in ein akustisches Ausgangssignal verbunden ist.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transceiver (10, 20) einen Signalausgang zum Übertragen des Anzeigesignals an eine akustische und/oder optische Anzeigevorrichtung umfasst.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transceiver (10, 20) einen Datenspeicher (15) zur Aufzeichnung des Überwachungssignals umfasst. 5
9. Hörhilfe, **gekennzeichnet durch:**
- ein Mikrofon (2), das ein akustisches Eingangssignal detektiert und in ein elektrisches Ausgangssignal umwandelt,
 - einen Receiver (4), der ein von einem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons (2) abhängiges akustisches Ausgangssignal erzeugt,
 - einen Sender (6), der ein von einem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons (2) abhängiges Überwachungssignal sendet, welches zum Verarbeiten **durch** einen Transceiver (10, 20) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15 geeignet ist. 10
10. Tragbarer Transceiver (10, 20) zur Überwachung einer Hörhilfe, wobei der Transceiver (10, 20) umfasst:
- einen Empfänger (8) zum Empfangen eines Überwachungssignals von der Hörhilfe,
 - eine Signalverarbeitungseinrichtung (14, 24) zum Verarbeiten des empfangenen Überwachungssignals, 15
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalverarbeitungseinrichtung (14, 24) in Abhängigkeit von dem empfangenen Überwachungssignal ein Anzeigesignal erzeugt, das akustisch gegenüber dem Überwachungssignal so eingeschränkt ist, dass durch das Einschränken die Einschränkung des Hörvermögens einer Person mit Hörverlust simuliert wird. 20
11. Tragbarer Transceiver (10, 20) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erzeugung des Anzeigesignals durch die Signalverarbeitungseinrichtung (14, 24) ein Ermitteln einer von einer Audio-Frequenz des Überwachungssignals abhängigen Verstärkung umfasst. 25
12. Tragbarer Transceiver (10, 20) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erzeugung des Anzeigesignals durch die Signalverarbeitungseinrichtung (14, 24) ein Ermitteln eines Störgeräusch-Niveaus des empfangenen Überwachungssignals umfasst. 30
13. Tragbarer Transceiver (10, 20) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, der mit einem Kopfhörer (31) zur Erzeugung eines akustischen Ausgangssignals aus dem Anzeigesignal verbunden ist. 35
14. Tragbarer Transceiver (10, 20) nach einem der Ansprüche 10 bis 13 umfassend einen Signalausgang zum Übertragen des Anzeigesignals an eine akustische und/oder optische Anzeigevorrichtung. 40
15. Tragbarer Transceiver (10, 20) nach einem der Ansprüche 10 bis 14 umfassend einen Datenspeicher (15) zur Aufzeichnung des Überwachungssignals. 45
16. verfahren zum Überwachen einer Hörhilfe umfassend die Schritte:
- Senden eines Überwachungssignals durch die Hörhilfe,
 - Empfangen des Überwachungssignals von einem Transceiver (10, 20),
 - Verarbeiten des empfangenen Überwachungssignals in dem Transceiver,
 - Erzeugen eines Anzeigesignals in Abhängigkeit von einer Verarbeitung des empfangenen Überwachungssignals, 50
- wobei das Anzeigesignal akustisch gegenüber dem Überwachungssignal so eingeschränkt ist, dass durch das Einschränken die Einschränkung des Hörvermögens einer Person mit Hörverlust simuliert wird. 55
17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Erzeugen des Anzeigesignals ein Ermitteln einer von einer Audio-Frequenz des Überwachungssignals abhängigen Verstärkung umfasst. 60
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 oder 17, wobei das Erzeugen des Anzeigesignals ein Ermitteln eines Störgeräusch-Niveaus des empfangenen Überwachungssignals umfasst. 65
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18 umfassend den weiteren Schritt:
- Aufzeichnen des empfangenen Überwachungssignals. 70
20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Aufzeichnen durch einen Benutzer gestartet wird. 75
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20, wobei das Aufzeichnen in Abhängigkeit von dem empfangenen Überwachungssignal gestartet wird. 80

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, wobei das Aufzeichnen in Abhängigkeit von einem durch das Überwachungssignal mitgeteilten Hörprogrammwechsel gestartet wird.

Claims

1. System for monitoring a hearing aid comprising the hearing aid and a portable transceiver (10, 20), with the hearing aid comprising:

- a microphone (2) which detects an acoustic input signal and converts it to an electrical output signal,
- a receiver (4) which produces an acoustic output signal which is a function of an electrical output signal of the microphone (2),
- a transmitter (6) which transmits a monitoring signal, which is dependent on an electrical output signal of the microphone (2),

with the portable transceiver (10, 20) comprising:

- a receiver (8) for reception of the monitoring signal,
- a signal processing device (14, 24) for processing the received monitoring signal,

characterized in that

the signal processing device (14, 24) produces an indication signal as a function of the received monitoring signal, which indication signal is acoustically restricted with respect to the monitoring signal such that the restriction simulates the restriction of the hearing capability of a person with hearing loss.

2. System according to Claim 1, **characterized in that** the monitoring signal is obtained at a signal input of the receiver (4).
3. System according to one of the preceding claims, **characterized in that** the production of the indication signal by the signal processing device (14, 24) comprises determination of a gain which is a function of an audio frequency of the monitoring signal.
4. System according to one of the preceding claims, **characterized in that** the production of the indication signal by the signal processing device (14, 24) comprises determination of an interference noise level of the received monitoring signal.
5. System according to one of the preceding claims, **characterized in that**

the transmitter transmits the monitoring signal on a wire-free basis.

6. System according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transceiver (10, 20) is connected to a head set (31) for conversion of the indication signal to an acoustic output signal.
7. System according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transceiver (10, 20) has a signal output for transmission of the indication signal to an acoustic and/or visual indication apparatus.
8. System according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transceiver (10, 20) has a data memory (15) for recording the monitoring signal.
9. Hearing aid, **characterized by:**
- a microphone (2) which detects an acoustic input signal and converts it to an electrical output signal,
 - a receiver (4) which produces an acoustic output signal which is a function of an electrical output signal of the microphone (2),
 - a transmitter (6) which transmits a monitoring signal, which is dependent on an electrical output signal of the microphone (2) and is suitable for processing by a transceiver (10, 20) according to one of Claims 10 to 15.
10. Portable transceiver (10, 20) for monitoring a hearing aid, with the transceiver (10, 20) comprising:
- a receiver (8) for reception of a monitoring signal from the hearing aid,
 - a signal processing device (14, 24) for processing the received monitoring signal,
- characterized in that** the signal processing device (14, 24) produces an indication signal as a function of the received monitoring signal, which indication signal is acoustically restricted with respect to the monitoring signal such that the restriction simulates the restriction of the hearing capability of a person with hearing loss.
11. Portable transceiver (10, 20) according to Claim 10, **characterized in that** the production of the indication signal by the signal processing device (14, 24) comprises determination of a gain which is dependent on an audio frequency of the monitoring signal.

12. Portable transceiver (10, 20) according to one of Claims 10 or 11, **characterized in that** the production of the indication signal by the signal processing device (14, 24) comprises determination of an interference noise level of the received monitoring signal. 5
13. Portable transceiver (10, 20) according to one of Claims 10 to 12, which is connected to a headset (31) for production of an acoustic output signal from the indication signal. 10
14. Portable transceiver (10, 20) according to one of Claims 10 to 13, having a signal output for transmission of the indication signal to an acoustic and/or visual indication apparatus. 15
15. Portable transceiver (10, 20) according to one of Claims 10 to 14, having a data memory (15) for recording the monitoring signal. 20
16. Method for monitoring a hearing aid, comprising the following steps: 25
- transmission of a monitoring signal by the hearing aid,
 - reception of the monitoring signal by a transceiver (10, 20),
 - processing of the received monitoring signal in the transceiver,
 - production of an indication signal as a function of processing of the received monitoring signal, with the indication signal being acoustically restricted with respect to the monitoring signal such that the restriction simulates the restriction of the hearing capability of a person with hearing loss. 30
17. Method according to Claim 16, with the production of the indication signal comprising determination of a gain which is a function of an audio frequency of the monitoring signal. 35
18. Method according to one of Claims 16 or 17, with the production of the indication signal comprising determination of an interference noise level of the received monitoring signal. 40
19. Method according to one of Claims 16 to 18, comprising the further step: 45
- recording of the received monitoring signal.
20. Method according to Claim 19, 50

with the recording being started by a user.

21. Method according to one of Claims 19 or 20, with the recording being started as a function of the received monitoring signal. 5
22. Method according to one of Claims 19 to 21, with the recording being started as a function of a hearing program change which is signaled by the monitoring signal. 10

Revendications

1. Système de contrôle d'une prothèse auditive comprenant la prothèse auditive et un émetteur-récepteur (10, 20) portatif, la prothèse auditive comprenant :

- un microphone (2) par lequel un signal d'acoustique d'entrée est détecté et est transformé en un signal électrique de sortie,
- un récepteur (4) qui produit un signal acoustique de sortie dépendant d'un signal électrique de sortie du microphone (2),
- un émetteur (6) qui émet un signal de contrôle dépendant d'un signal électrique de sortie du microphone (2),

l'émetteur-récepteur (10, 20) portatif comprenant :

- un récepteur (8) de réception du signal de contrôle,
- un dispositif (14, 24) de traitement du signal pour le traitement du signal de contrôle reçu,

caractérisé en ce que

le dispositif (14, 24) de traitement du signal produit, en fonction du signal de contrôle reçu, un signal indicateur qui est limité acoustiquement par rapport au signal de contrôle de manière à ce que la limitation simule avec perte auditive la limitation de la capacité auditive d'une personne. 35

2. Système suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le signal de contrôle est obtenu sur une entrée de signal du récepteur (4). 40
3. Système suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la production du signal indicateur par le dispositif (14, 24) de traitement du signal comprend une détermination d'une amplification dépendant de la fréquence audio du signal de contrôle. 45
4. Système suivant l'une des revendications précédentes, 50

- caractérisé en ce que** la production du signal indicateur par le dispositif (14, 24) de traitement du signal comprend une détermination d'un niveau de bruit parasite du signal de contrôle reçu.
- 5
5. Système suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'émetteur envoie le signal de contrôle sans câble.
- 10
6. Système suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'émetteur-récepteur (10, 20) est relié à un casque (31) d'écouteur pour la transformation du signal indicateur en un signal acoustique de sortie.
- 15
7. Système suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'émetteur-récepteur (10, 20) comprend une sortie de signal pour le transfert du signal indicateur à un dispositif indicateur acoustique et/ou optique.
- 20
8. Système suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'émetteur-récepteur (10, 20) comprend une mémoire (15) de données pour l'enregistrement du signal de contrôle.
- 25
9. Prothèse auditive
caractérisée par :
- 30
- un microphone (2) qui détecte un signal acoustique d'entrée et le transforme en un signal électrique de sortie,
 - un récepteur (4) qui produit un signal acoustique de sortie dépendant d'un signal électrique de sortie du microphone (2),
 - un émetteur (6) qui émet un signal de contrôle dépendant d'un signal électrique de sortie du microphone (2), signal de contrôle qui est propre à être traité par un émetteur-récepteur (10, 20) suivant l'une des revendications 10 à 15.
- 35
10. Emetteur-récepteur (10, 20) portatif de contrôle d'une prothèse auditive,
dans lequel l'émetteur-récepteur (10, 20) comprend :
- 40
- un récepteur (8) de réception d'un signal de contrôle par la prothèse auditive,
 - un dispositif (14, 24) du traitement du signal pour le traitement du signal de contrôle reçu,
- 45
- caractérisé en ce que**
le dispositif (14, 24) de traitement du signal produit, en fonction du signal de contrôle reçu, un signal in-
- dicateur qui est limité acoustiquement par rapport au signal de contrôle de manière à simuler avec une perte auditive, par la limitation, la capacité auditive d'une personne.
- 5
11. Emetteur-récepteur (10, 20) portatif suivant la revendication 10,
caractérisé en ce que la production du signal indicateur par le dispositif (14, 24) de traitement du signal comprend une détermination d'une amplification dépendant de la fréquence audio du signal de contrôle.
- 10
12. Emetteur-récepteur (10, 20) portatif suivant l'une des revendications 10 ou 11,
caractérisé en ce que la production du signal indicateur par le dispositif (14, 24) de traitement du signal comprend une détermination d'un niveau de bruit parasite du signal de contrôle reçu.
- 15
13. Emetteur-récepteur (10, 20) portatif suivant l'une des revendications 10 à 12,
qui est relié à un casque écouteur (31) pour la production de signal acoustique de sortie à partir du signal indicateur.
- 20
14. Emetteur-récepteur (10, 20) portatif suivant l'une des revendications 10 à 13,
comprenant une sortie de signal pour la transmission du signal indicateur à un dispositif indicateur acoustique et/ou optique.
- 25
15. Emetteur-récepteur (10, 20) portatif suivant l'une des revendications 10 à 14,
comprenant une mémoire (15) de données pour l'enregistrement du signal de contrôle.
- 30
16. Procédé de contrôle d'une prothèse auditive comprenant les stades dans lesquels :
- 35
- on émet un signal de contrôle par la prothèse auditive,
 - on reçoit le signal de contrôle par un émetteur-récepteur (10, 20),
 - on traite le signal de contrôle reçu dans l'émetteur-récepteur,
 - on produit un signal indicateur en fonction d'un traitement du signal de contrôle reçu,
- 40
- le signal indicateur étant limité acoustiquement par rapport au signal de contrôle de manière à simuler avec perte auditive, par la limitation, la limitation de la capacité auditive d'une personne.
- 45
17. Procédé suivant la revendication 16,
dans lequel la production du signal indicateur comprend une détermination d'une amplification dépendant d'une fréquence audio du signal de contrôle.
- 50
- 55

18. Procédé suivant la revendication 16 ou 17, dans lequel la production du signal indicateur par le dispositif (14, 24) de traitement du signal comprend une détermination d'un niveau de bruit parasite du signal de contrôle reçu. 5
19. Procédé suivant l'une des revendications 16 à 18, comprenant le stade supplémentaire :
- enregistrement du signal de contrôle reçu. 10
20. Procédé suivant la revendication 19, dans lequel un utilisateur fait commencer l'enregistrement. 15
21. Procédé suivant l'une des revendications 19 ou 20, dans lequel on fait commencer l'enregistrement en fonction du signal de contrôle reçu.
22. Procédé suivant l'une des revendications 19 à 21, dans lequel on fait commencer l'enregistrement en fonction d'un changement de programme auditif communiqué par le signal de contrôle. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

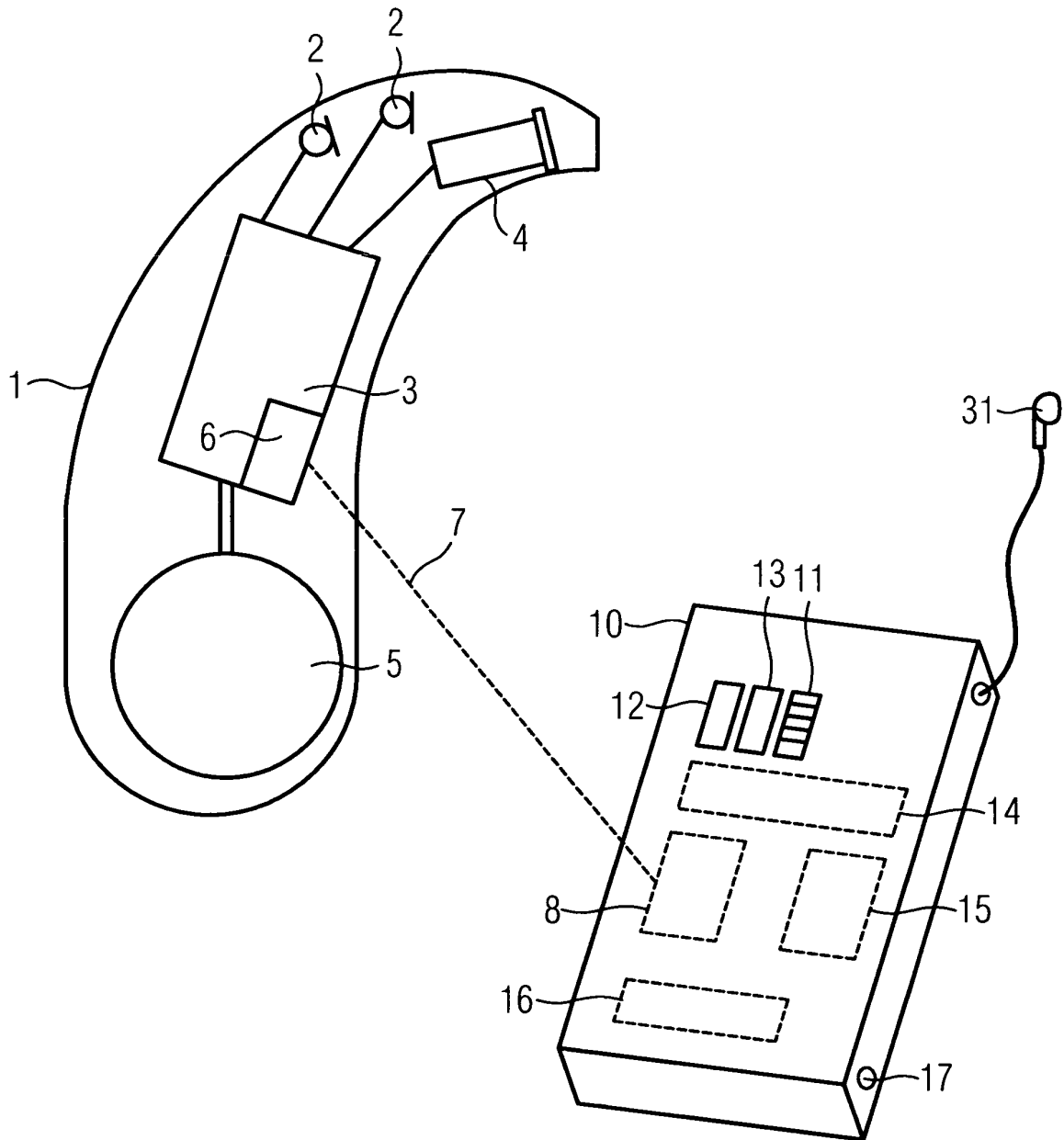
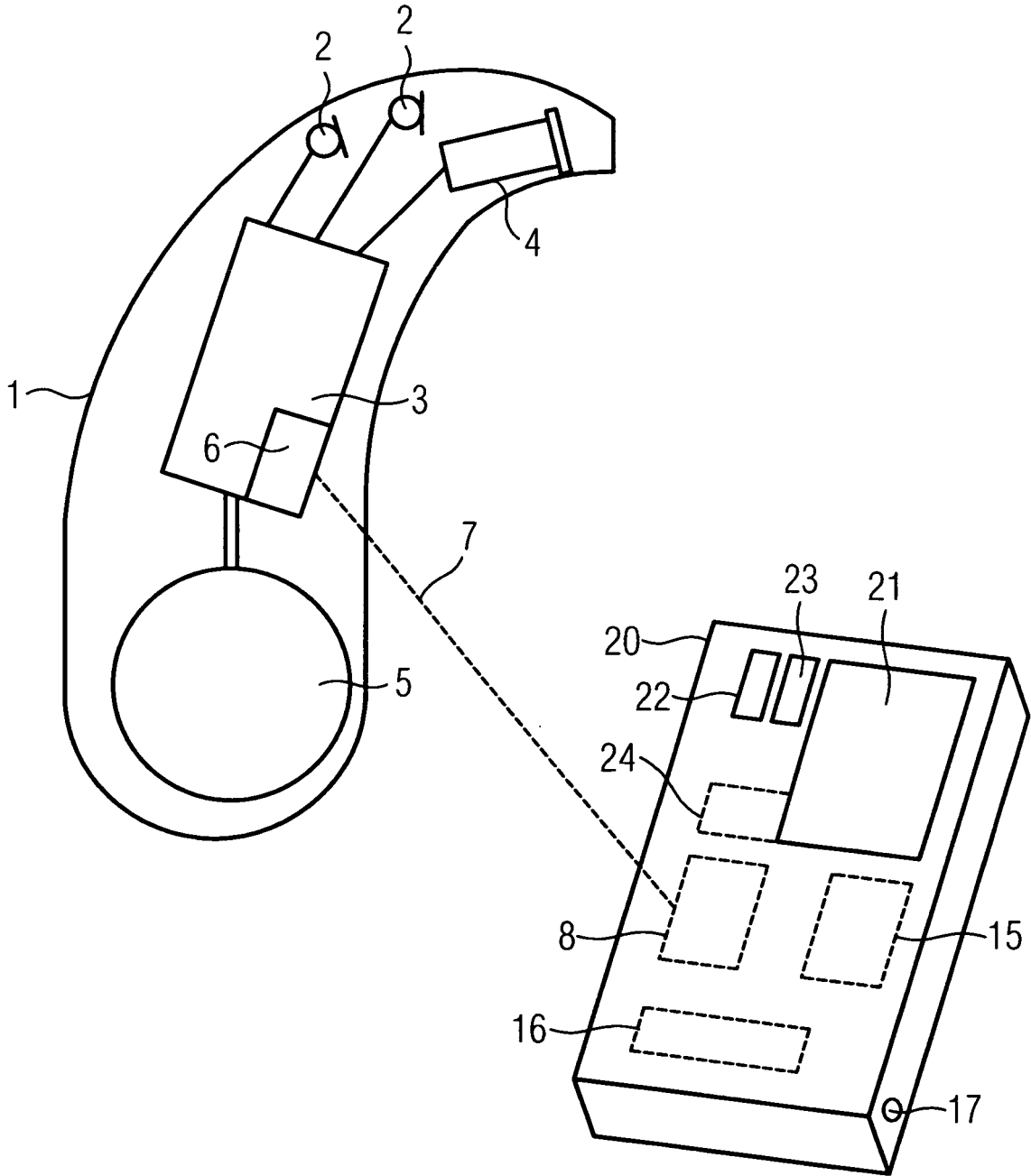


FIG 2



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

- DE 10110945 [0007]
- EP 1353529 A [0009]
- WO 2006074655 A1 [0013]
- WO 0207479 A1 [0014]
- US 20060239468 A1 [0015]