



(11) **EP 3 229 494 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2017 Patentblatt 2017/41

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

(21) Anmeldenummer: **17162251.7**

(22) Anmeldetag: **22.03.2017**

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

(71) Anmelder: **Sivantos Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

(72) Erfinder:
• **MAULER, Dirk**
91054 Buckenhof (DE)
• **MARTINEZ AZKORRA, Luis Ignacio**
279700 Singapur (SG)

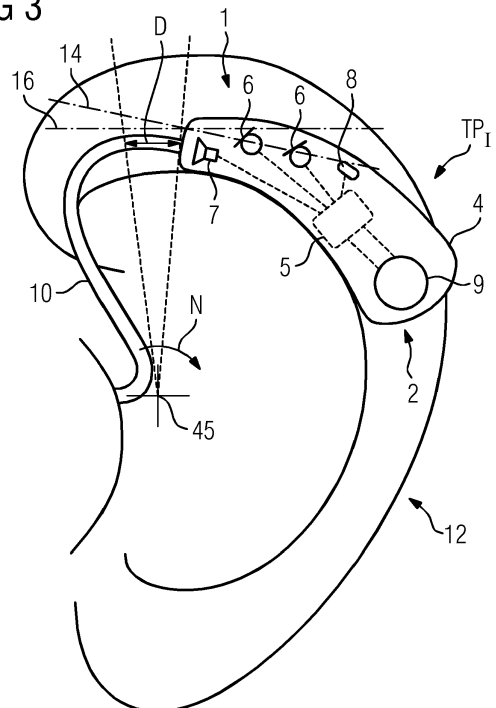
(30) Priorität: **06.04.2016 DE 102016205728**

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

(54) **VERFAHREN ZUR PHYSISCHEN ANPASSUNG EINES HÖRGERÄTS, HÖRGERÄT UND HÖRGERÄTESYSTEM**

(57) Es wird ein Verfahren zur physischen Anpassung eines Hörgeräts (1) an einen Hörgeräteträger angegeben. Verfahrensgemäß wird dabei mittels eines Lagesensors (8) des Hörgeräts ein charakteristisches Maß (N) für eine aktuelle Ist-Trageposition (TP_I) des Hörgeräts (1) ermittelt. Anhand des charakteristischen Maßes (N) für die Ist-Trageposition (TP_I) wird daraufhin eine Abweichung der Ist-Trageposition (TP_I) von einer vorgegebenen Soll-Trageposition (TP_S) ermittelt. In Abhängigkeit dieser Abweichung wird eine Anweisung an den Hörgeräteträger ausgegeben, das Hörerverbindungsmittel (10) in Abhängigkeit von der ermittelten Abweichung anzupassen.

FIG 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur physischen Anpassung eines Hörgeräts. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Hörgerät. Außerdem betrifft die Erfindung ein Hörgerätesystem.

[0002] Unter dem Begriff "Hörgerät" werden hier und im Folgenden insbesondere Hörhilfegeräte verstanden, die Personen mit einer Hörminderung dazu dienen, diese Hörminderung zumindest teilweise auszugleichen. Dazu umfassen derartige Hörhilfegeräte üblicherweise wenigstens ein Mikrofon zur Erfassung von (Luft-)Schall - d. h. insbesondere von Geräuschen wie zum Beispiel Stimmen, Musik und sonstige Hintergrundgeräusche - und zur Wandlung des erfassten Schalls in elektrische Signale (im Folgenden: Ton- oder Mikrophonsignale). Des Weiteren umfassen Hörhilfegeräte üblicherweise eine Signalverarbeitungseinheit (auch als Signalprozessor bezeichnet), mittels derer die Mikrophonsignale meist auf Störsignalanteile (zum Beispiel Rauschen, unerwünschte Hintergrundgeräusche und dergleichen) analysiert, derartige Störsignalanteile gedämpft und andere Signalanteile (insbesondere erwünschte "Nutzsiganalanteile") verstärkt werden. Die bei dieser Signalverarbeitung resultierenden (Ausgangs-)Signale werden anschließend von einem (auch als "Hörer" bezeichneten) Lautsprecher an ein Ohr des Hörgeräteträgers (d.h. der Person mit Hörminderung) in akustischer Form ausgegeben. Alternativ zu dem Lautsprecher kommen bei Hörhilfegeräten - je nach Art der Hörminderung - auch Knochenleitungsimplantate oder Cochlea-Implantate zur Ausgabe der Ausgangssignale mittels mechanischer bzw. elektrischer Stimulation des Hörzentrums des Hörgeräteträgers zum Einsatz. Unter den Begriff Hörgerät fallen allerdings auch andere Geräte, die zur (akustischen) Tonausgabe an das Ohr des Hörgeräteträgers dienen, wie zum Beispiel Tinnitus-Masker, Kopfhörer, Headsets oder dergleichen.

[0003] Hörhilfegeräte der vorstehend beschriebenen Art können zur monauralen oder binauralen Versorgung des Hörgeräteträgers eingerichtet sein. In beiden Fällen kann dem Hörgerät (bzw. beiden Hörgeräten) auch ein von dem oder dem jeweiligen Hörgerät separates Steuerungsmodul in Form einer Fernbedienung oder auch in Form eines Smartphones mit darauf installierter Steuerungssoftware zugeordnet sein. Ein derartiges Steuerungsmodul dient dabei beispielsweise zur Einstellung der Lautstärke sowie gegebenenfalls von unterschiedlichen Hörprogrammen. Ferner kann auch die Signalverarbeitungseinheit in ein derartiges Steuerungsmodul ausgelagert sein.

[0004] Moderne Hörgeräte, insbesondere Hörhilfegeräte sind häufig (schaltungs- oder programmtechnisch) dazu eingerichtet, zur Verbesserung der Verständlichkeit von erwünschten Geräuschen (d. h. erwünschten Nutzsiganalanteilen der erfassten Tonsignale), beispielsweise von Stimmen (Sprache) und/oder Musik, eine Richtwirkung zu erzeugen. Dazu werden üblicherweise die je-

weiligen Mikrophonsignale zweier Mikrophone miteinander gemischt. Durch die Erzeugung der Richtwirkung wird insbesondere eine richtungsabhängige Sensitivität der Mikrophone geschaffen. D. h. die Mikrophone weisen wenigstens eine Vorzugsrichtung auf, so dass Tonsignale, die aus dieser Vorzugsrichtung von den Mikrophonen erfasst werden, eine höhere Leistung aufweisen als aus anderen Richtungen erfasste Tonsignale. Entsprechend umgekehrt sind die von außerhalb der Vorzugsrichtung von den Mikrophonen erfassten Tonsignale im Vergleich zu den in Vorzugsrichtung erfassten Tonsignalen abgeschwächt. Somit ist regelmäßig die Verständlichkeit für die in der Vorzugsrichtung auftretenden Geräusche - mithin für die die entsprechenden Geräusche emittierende Schallquelle - erhöht.

[0005] Zur Erzeugung der Richtwirkung ist üblicherweise die Kenntnis der Anordnung der beiden Mikrophone zueinander, insbesondere deren (konstruktiver oder geometrischer) Abstand zweckmäßig. Dieser Abstand stellt projiziert auf die Richtung, aus der die erwünschten Tonsignale auf die Mikrophone treffen, einen sogenannten "effektiven" oder "wirksamen" Abstand dar. Der wirksame Abstand ist dabei ein Maß für die (akustische oder zeitliche) Verzögerung, mit der die erwünschten Tonsignale auf die beiden Mikrophone treffen. Diese Verzögerung, bzw. dieser wirksame Abstand wird meist bei der Erzeugung der Richtwirkung berücksichtigt.

[0006] In einem sogenannten Polardiagramm, das im Wesentlichen einen Schnitt in der Ebene der Vorzugsrichtung (im Folgenden auch als "Richtebene" bezeichnet) darstellt, weist die Richtwirkung, d. h. die richtungsabhängige Sensitivität beispielsweise die Form einer "Niere", einer "Super-Niere" oder einer "Hyper-Niere" auf. Um Rechenaufwand zur Analyse der Tonsignale bei deren Detektion einzusparen, wird die Richtwirkung eines Hörgeräts meist unter der Annahme voreingestellt, dass die erwünschten Geräusche (Nutzsiganalanteile der Tonsignale) - beispielsweise die Stimme eines Gesprächspartners - frontal zum Gesicht des Hörgeräteträgers und dabei bei neutraler, gerader Kopfhaltung näherungsweise entlang einer horizontalen Ebene, die etwa in Höhe der Ohren des Hörgeräteträgers angeordnet ist, auf die Mikrophone des Hörgeräts (oder der Hörgeräte) trifft. Diese Richtung wird im Folgenden auch als Frontalrichtung bezeichnet. In diesem Fall ist also der effektive Abstand der beiden Mikrophone der auf die Frontalrichtung bzw. die horizontale Ebene projizierte Abstand.

[0007] Zur Voreinstellung der Richtwirkung sind in einer Variante die Mikrophone geometrisch derart zueinander angeordnet, dass der wirksame Abstand und der konstruktive Abstand zusammenfallen. Mit anderen Worten sind die Mikrophone bei bestimmungsgemäßer Trageposition entlang einer mit der "Frontalrichtung" zusammenfallenden Mikrophonachse angeordnet. Alternativ wird bei einer abweichenden Anordnung der Mikrophone die Richtwirkung mittels eines Richtparameters so eingestellt, dass die Richtung des wirksamen Abstands mit der Frontalrichtung zur Deckung gebracht wird. Die Vor-

einstellung der Richtwirkung erfolgt (in beiden Fällen) üblicherweise in Bezug auf ein idealisiertes, an durchschnittliche Gesichts- und Ohrmuschelformen angelehntes Modell (eine "Puppe"). Im täglichen Gebrauch des Hörgerätesystems kann die anhand des Modells idealisierte und zur Voreinstellung herangezogene Trageposition des jeweiligen Hörgeräts aber beispielsweise aufgrund der geometrischen Eigenschaften des Hörgeräts selbst sowie aufgrund einer abweichenden anatomischen Form des Ohrs des Hörgeräteträgers von der tatsächlichen Trageposition am Kopf des Hörgeräteträgers abweichen. Dadurch kann sich die Qualität der unter Nutzung der Richtwirkung erfassten Tonsignale, insbesondere die Sprachverständlichkeit und somit der Nutzungskomfort verschlechtern.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hörgerätesystem mit verbessertem Nutzungskomfort anzugeben.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 zur physischen Anpassung eines Hörgeräts. Des Weiteren wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch ein Hörgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 7. Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Hörgerätesystem mit den Merkmalen des Anspruchs 9. Vorteilhafte und teils für sich erfinderische Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur physischen Anpassung eines Hörgeräts an einen Hörgeräteträger. Das (bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzte) Hörgerät umfasst einen Hörgerätekörper und (insbesondere für die Übertragung von Ausgabesignalen in einen Gehörgang des Hörgeräteträgers) ein mit dem Hörgerätekörper koppelbares oder gekoppeltes Hörerverbindungsmittel. Zur physischen Anpassung des Hörgeräts wird verfahrensgemäß mittels eines Lagesensors des Hörgeräts ein charakteristisches Maß für eine aktuelle Ist-Trageposition des Hörgeräts ermittelt. Anhand des charakteristischen Maßes für die Ist-Trageposition wird daraufhin eine Abweichung der Ist-Trageposition von einer (vorzugsweise werksseitig) vorgegebenen Soll-Trageposition ermittelt. Daraufhin wird (vorzugsweise in Abhängigkeit von der ermittelten Abweichung) eine Anweisung an den Hörgeräteträger ausgegeben, das Hörerverbindungsmittel in Abhängigkeit von der ermittelten Abweichung (d. h. der Abweichung der Ist-Trageposition von der Soll-Trageposition) anzupassen.

[0011] Diese Anweisung zur Anpassung des Hörerverbindungsmittels ist darauf gerichtet, das Hörerverbindungsmittel in seiner Länge derart an die ermittelte Abweichung anzupassen, dass die Abweichung der Ist-Trageposition von der Soll-Trageposition verringert wird.

[0012] Vorzugsweise wird insbesondere die Ist-Trageposition des Hörgerätekörpers ermittelt und deren Abweichung zu der Soll-Trageposition des Hörgerätekörpers bestimmt.

[0013] "Charakteristisch" bedeutet hier und im Folgenden insbesondere, dass das charakteristische Maß für die Ist-Trageposition eine (vorzugsweise quantitative) Information über die aktuelle Ist-Trageposition beinhaltet, so dass sich die Ist-Trageposition eindeutig aus diesem Maß ablesen lässt. Beispielsweise gibt das charakteristische Maß hierbei die aktuelle Ist-Trageposition unmittelbar an. Alternativ handelt es sich bei dem charakteristische Maß um eine Größe, die zu der Ist-Trageposition direkt oder indirekt proportional ist. Weiterhin beispielsweise steht das charakteristische Maß mit der Ist-Trageposition in einer nicht-linearen, beispielsweise einer logarithmischen, exponentiellen oder polynomialen (also quadratischen, kubischen etc.) Beziehung.

[0014] Vorzugsweise wird die (Ist- oder Soll-)Trageposition insbesondere durch eine Ausrichtung des Hörgeräts im Raum definiert. Diese Ausrichtung wird wiederum bevorzugt durch wenigstens einen als "Nickwinkel" bezeichneten Winkel beschrieben. Dieser Nickwinkel steht hierbei insbesondere für eine Neigung des Hörgeräts um eine etwa quer durch den Kopf des Hörgeräteträgers (d. h. von Ohr zu Ohr) verlaufende, horizontale Achse. Die Trageposition wird optional zusätzlich auch durch Neigungen des Hörgeräts (bzw. des Hörgerätekörpers) um eine frontal auf das Gesicht des Hörgeräteträgers stehende Achse ("Frontalachse") und/oder eine vertikal verlaufende (bspw. auch für eine Drehung des Kopfes relevante) Drehachse beschrieben.

[0015] Unter "physischer Anpassung" wird hier und im Folgenden insbesondere eine Anpassung des Hörgeräts an die Anatomie des Hörgeräteträgers verstanden. Diese umfasst - optional neben einer individuellen Anpassung eines in dem Gehörgang zu tragenden Ohrstücks, meist als "Otoplastik" bezeichnet - insbesondere die Auswahl eines Hörerverbindungsmittels mit einer für die Form und Größe der Ohrmuschel des Hörgeräteträgers geeigneten Länge. Diese physische Anpassung unterscheidet sich somit von der üblicherweise ebenfalls bei einem neuen Hörgerät durchzuführenden Anpassung auf die individuelle Hörminderung des Hörgeräteträgers, die auf eine individuelle Einstellung ("Parametrierung") einer dem Hörgerät zugeordneten Signalverarbeitungseinheit (auch als "Signalprozessor" bezeichnet) gerichtet ist.

[0016] Vorzugsweise erfolgt die Ermittlung der Abweichung zwischen der Ist-Trageposition und der Soll-Trageposition in einem Anpassungsmodus des Hörgeräts und vorzugsweise unter der Annahme, dass der Hörgeräteträger entlang der Horizontalen blickt, ohne den Kopf schief zu halten. Bevorzugt wird zu Beginn des Anpassungsmodus eine entsprechende Anweisung an den Hörgeräteträger (bspw. den Kopf still zu halten und horizontal bzw. "geradeaus" zu blicken, vorzugsweise sich selbst in einem vertikal ausgerichteten Spiegel in die Augen zu blicken) ausgegeben.

[0017] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass die jeweilige Trageposition des Hörgeräts (d. h. dessen Ausrichtung) - je nach Anordnung des Lagesensors

zu wenigstens zwei dem Hörgerät zugeordneten Mikrofonen - direkt oder indirekt mit der räumlichen Ausrichtung eines effektiven Abstands der Mikrophone zueinander (diese Ausrichtung wird auch als "Mikrofonachse" bezeichnet) korreliert ist - oder werksseitig in Relation zueinander gebracht wird (z. B. durch Referenzieren der Ausgabe des Lagersensors). Mit anderen Worten kann die Ausrichtung der Mikrofonachse bei Kenntnis der Ist-Trageposition bestimmt werden. Vorzugsweise ist ferner durch die Mikrofonachse in einem Richtwirkungsmodus des Hörgeräts auch die Vorzugsrichtung der Richtwirkung des Hörgeräts vorgegeben. Diese Vorzugsrichtung ist dabei insbesondere werksseitig festgelegt, insbesondere dahingehend, dass die Vorzugsrichtung in einer Horizontalebene verläuft. Ist das am Hörgerätkörper angeordnete Hörerverbindungsmittel im Hinblick auf die individuelle Ohrform des Hörgeräteträgers zu lang oder zu kurz, wird somit der - die Mikrophone tragende - Hörgerätkörper (insbesondere bedingt durch eine gewisse Steifigkeit des Hörerverbindungsmittels) aus seiner Soll-Trageposition verschoben und dabei insbesondere verkippt, so dass die tatsächliche Ausrichtung der Mikrofonachse und damit die Richtwirkung von der werksseitig beabsichtigten (insbesondere auf den Kopf des Hörgeräteträgers bezogenen) Vorzugsrichtung der Richtwirkung abweicht. Dadurch, dass die Ist-Trageposition sensorgestützt ermittelt wird, kann nun vorteilhafterweise besonders präzise ermittelt werden, ob das Hörgerät bzw. der Hörgerätkörper in der Soll-Trageposition angeordnet ist, und somit, ob das Hörerverbindungsmittel eine geeignete Länge aufweist. Insbesondere kann somit durch die Anweisung, in Abhängigkeit von der ermittelten Abweichung das Hörerverbindungsmittel entsprechend anzupassen, die Abweichung der Ist-Trageposition von der Soll-Trageposition verringert (vorzugsweise bis zu einem vernachlässigbaren Ausmaß minimiert) oder sogar vollständig eliminiert werden.

[0018] Des Weiteren kann durch die sensorgestützte (insbesondere automatische) Bestimmung der Abweichung zwischen Ist- und Soll-Trageposition und die darauf basierende Anweisung die physische Anpassung des Hörgeräts insbesondere für unerfahrene und/oder nicht-assistierte Hörgeräteträger vereinfacht werden. Vorteilhafterweise können folglich auch Hörgeräteträger, die ihr Hörgerät bspw. online, d. h. insbesondere nicht über einen Vertriebsweg mit speziell geschultem Personal (z. B. über einen Hörgeräteakustiker) beziehen, auf einfache Weise ein zufriedenstellendes Ergebnis bei der physischen Anpassung ihres Hörgeräts erreichen. Zudem ist das Verfahren auch vorteilhaft für eine Anpassung des Hörgeräts durch einen Hörgeräteakustiker, da dieser sich nicht ausschließlich auf sein Augenmaß zur bestimmungsgemäßen Ausrichtung des Hörgeräts verlassen braucht und/oder Versuchsaufwand eingespart werden kann.

[0019] Vorteilhafterweise wird somit durch die Angleichung der Ist-Trageposition an die Soll-Trageposition insbesondere eine hohe Sprachverständlichkeit, sowie

zusätzlich wird auch ein hoher Tragekomfort für den Hörgeräteträger ermöglicht. Folglich wird durch das erfindungsgemäße Verfahren der Nutzungskomfort des Hörgeräts vorteilhaft erhöht.

[0020] In einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens ist die Mikrofonachse werksseitig vorzugsweise derart festgelegt (bspw. konstruktiv oder durch einen in einer Speichereinheit des Hörgeräts hinterlegten Richtparameter), dass bei dem in der Soll-Trageposition angeordneten Hörgerät die Mikrofonachse und somit insbesondere auch die Vorzugsrichtung der Richtwirkung parallel zu einer normal auf die Gesichtsebene des Hörgeräteträgers stehenden Frontalrichtung ausgerichtet sind. Bei normaler, neutraler Kopfhaltung sind diese mithin auch parallel zur Horizontalen (d. h. in einer Horizontalebene) ausgerichtet. Dadurch wird erreicht, dass die Vorzugsrichtung der Richtwirkung mit der Richtung zusammenfällt, zu der der Hörgeräteträger sein Gesicht quer ausrichtet, d. h. entlang derer der Hörgeräteträger seinen Blick (und insbesondere seine Kopfhaltung) ausrichtet.

[0021] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Hörgerät um ein "Hinter-dem-Ohr"-(kurz: HdO-)Hörgerät, dessen Hörgerätkörper auf der Außenseite (insbesondere hinter) der Ohrmuschel getragen wird. Das Hörerverbindungsmittel führt in diesem Fall von dem Hörgerätkörper zu dem Gehörgang bzw. zu dem bestimmungsgemäß in den Gehörgang einzuschubenden Ohrstück.

[0022] Die Anweisung zur Anpassung des Hörerverbindungsmittels ist wie vorstehend beschrieben auf die Anpassung der Länge des Hörerverbindungsmittels an die Abweichung der Ist-Trageposition von der Soll-Trageposition gerichtet. Unter Anpassung des Hörerverbindungsmittels wird hier und im Folgenden insbesondere sowohl die Anpassung der Länge ein und desselben Hörerverbindungsmittels als auch die Auswahl eines Hörerverbindungsmittels mit einer (insbesondere fest) vorgegebenen Länge aus mehreren unterschiedlich langen Hörerverbindungsmitteln jeweils der gleichen Art verstanden.

[0023] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung des vorstehend beschriebenen Verfahrens wird vorzugsweise eine Mehrzahl von Hörerverbindungsmitteln (der gleichen Art aber) mit jeweils unterschiedlicher Länge für das Hörgerät vorgehalten. Die ausgegebene Anweisung zur Anpassung ist in diesem Fall vorzugsweise darauf gerichtet, in Abhängigkeit von der ermittelten Abweichung (der Ist-Trageposition von der Soll-Trageposition) ein Hörerverbindungsmittel, das gegenüber dem aktuell an dem Hörgerät angeordneten Hörerverbindungsmittel eine kleinere oder größere Länge aufweist, mit dem Hörgerätkörper (sowie ggf. mit dem Ohrstück) zu koppeln. D. h. die Anweisung ist auf eine Auswahl eines (insbesondere in Abhängigkeit von der ermittelten Abweichung) kürzeren oder längeren Hörerverbindungsmittels gerichtet. Mithin erfolgt hierbei die Anpassung des Hörerverbindungsmittels durch die Auswahl eines längeren oder kürzeren Hörerverbindungsmittels sowie durch des-

sen Montage an dem Hörerärtekörper und gegebenenfalls an dem Ohrstück.

[0024] Vorzugsweise wird insbesondere in vorstehendem Fall als Anweisung zur Anpassung des Hörerverbindungsmittels auf Basis der ermittelten Abweichung eine qualitative Aussage zur Länge des Hörerverbindungsmittels ausgegeben, wie z. B. "Bitte setzen Sie ein kürzeres Hörerverbindungsmittel ein". In diesem Fall wird das Hörergerät im Rahmen des Hörerärtesystems insbesondere mit wenigstens drei unterschiedlich langen Hörerverbindungsmitteln an den Hörerärteeträger ausgeliefert, wobei vorzugsweise das Hörerverbindungsmittel mit der "mittleren" Länge vormontiert ist. Optional weisen die unterschiedlich langen Hörerverbindungsmittel eine Markierung (z. B. "1", "2", "3" etc.) auf, wobei die qualitative Aussage auf diese Markierung gerichtet wird (z. B. "Bitte verwenden Sie Hörerverbindungsmittel 3."). Die qualitative Anweisung bezüglich der Wahl der Länge des Hörerverbindungsmittels kann somit besonders einfach von dem Hörerärteeträger umgesetzt werden.

[0025] Optional wird in vorstehendem Fall auch die Abweichung zwischen der Ist-Trageposition und der Soll-Trageposition aus dem charakteristischen Maß für die Ist-Trageposition qualitativ ermittelt. D. h. es wird insbesondere ermittelt, ob die Ist-Trageposition in einer positiven oder negativen Richtung (insbesondere in Bezug auf eine durch die Soll-Trageposition vorgegebene "Nullstellung") von der Soll-Trageposition abweicht. Einer "positiven" oder "negativen" Abweichung ist in diesem Fall vorzugsweise in vorgegebener Weise eine größere bzw. kleinere Länge des Hörerverbindungsmittels (im Vergleich zu der montierten Länge) zugeordnet. Beispielsweise ist in einer Tabelle für eine positive Abweichung hinterlegt, dass eine kürzere Länge zu verwenden ist und umgekehrt.

[0026] Zusätzlich oder alternativ wird anhand des charakteristischen Maßes für die Ist-Trageposition die Abweichung zwischen der Ist-Trageposition und der Soll-Trageposition quantitativ ermittelt. Dabei wird zweckmäßigerweise der quantitativ ermittelte Wert der Abweichung mit einem Grenzwert verglichen und bei vergleichsweise geringfügigen Abweichungen (d. h. wenn der Wert den Grenzwert nicht überschreitet) keine Anweisung zur Anpassung des Hörerverbindungsmittels ausgegeben.

[0027] Im Fall der quantitativen Bestimmung der Abweichung wird in einer optionalen Variante des Verfahrens anhand der ermittelten Abweichung eine (quantitative) Längendifferenz zwischen dem montierten Hörerverbindungsmittel und dem zu wählenden Hörerverbindungsmittel abgeleitet. Hierbei wird die Anweisung beispielsweise auf die Montage eines "um 5 mm kürzeren" Hörerverbindungsmittels gerichtet.

[0028] In einer grundsätzlich im Rahmen Erfindung denkbaren, weiteren alternativen Ausführung des Verfahrens - insbesondere für den Fall, dass das Hörerverbindungsmittel zur akustischen Schalleitung dient und somit keine elektrischen Leitungen umfasst - wird die An-

passung des Hörerverbindungsmittels durch "Ablängen" (d. h. "Zuschneiden") des Hörerverbindungsmittels durch den Hörerärteeträger selbst (oder ggf. den Hörerärteakustiker) bewirkt. In einer alternativen Variante ist das Hörerverbindungsmittel längenverstellbar, vorzugsweise teleskopierbar ausgebildet, so dass sowohl ein Kürzen als auch ein Verlängern des Hörerverbindungsmittels möglich ist. Insbesondere in diesen beiden Varianten wird die auf das Hörerverbindungsmittel anzuwendende quantitative Längendifferenz bestimmt.

[0029] Die (oder ggf. die jeweilige) Anweisung wird in bevorzugter Ausführung des Verfahrens akustisch an den Hörerärteeträger ausgegeben. Alternativ oder zusätzlich wird die Anweisung auf einer von dem Hörerärtekörper separaten Steuereinheit - beispielsweise einem Smartphone mit installierter Steuerungssoftware - visuell ausgegeben.

[0030] In einer besonders zweckmäßigen Ausführung des Verfahrens wird als Lagesensor ein (insbesondere linearer) Beschleunigungssensor herangezogen. Dieser Beschleunigungssensor ist dabei vorzugsweise für das Erdgravitationsfeld sensitiv, so dass das charakteristische Maß für die Ist-Trageposition absolut (d. h. insbesondere bezogen auf ein extern zu dem Hörergerät fest vorgegebenes, vorzugsweise fixiertes Koordinatensystem) bestimmt werden kann. Die für die Ermittlung der Abweichung (und gegebenenfalls der Längendifferenz des Hörerverbindungsmittels) erforderliche Kenntnis der auf den Kopf bzw. das Ohr des Hörerärteeträgers bezogenen Soll-Trageposition wird in diesem Fall vorzugsweise unter der Annahme, dass der Hörerärteeträger seinen Kopf "normal" ausgerichtet (d. h. vorzugsweise entsprechend vorherstehend beschriebener Anweisung geradeaus entlang der Horizontalen blickend) hält, aus der in Bezug auf das Erdgravitationsfeld ermittelten Ausrichtung des Hörerärtes abgeleitet. Somit wird das Koordinatensystem des Kopfes des Hörerärteeträgers auf das Koordinatensystem des Erdgravitationsfeldes normiert. Zweckmäßigerweise wird anschließend das ermittelte charakteristische Maß für die Ist-Trageposition mit einem entsprechenden Maß für die Soll-Trageposition zur Ermittlung der Abweichung zwischen der Ist-Trageposition und der Soll-Trageposition verglichen.

[0031] In optionaler Ausführung ist der Beschleunigungssensor mehrachsiger ausgebildet und/oder umfasst mehrere Einzel-Sensoren. Vorzugsweise ist der Beschleunigungssensor außerdem in MEMS-Bauweise (d. h. als mikro-elektromechanisches System) ausgebildet.

[0032] In einer alternativen Ausführung des Verfahrens wird als Lagesensor ein Magnetfeldsensor herangezogen. Dieser ist vorzugsweise dazu eingerichtet, das charakteristische Maß für die Ist-Trageposition insbesondere bezogen auf das Erdmagnetfeld absolut zu bestimmen. Zweckmäßigerweise wird auch in diesem Fall das charakteristische Maß für die Ist-Trageposition mit dem entsprechenden Maß für die Soll-Trageposition verglichen.

[0033] In einer zweckmäßigen Ausführung des Verfah-

rens wird als charakteristisches Maß für die aktuelle Ist-Trageposition eine Neigung des Hörerärtekörpers, insbesondere ein Neigungswinkel (bevorzugt der Nickwinkel) gegenüber dem Erdgravitationsfeld oder gegenüber der Horizontalen herangezogen. Diese Neigung korreliert wiederum mit der Neigung der Mikrofonachse des Hörerärts. Somit kann auf einfache Weise als Abweichung insbesondere die Winkelabweichung zwischen der Ist-Trageposition und der Soll-Trageposition, insbesondere die (qualitative oder quantitative) Winkelabweichung der Mikrofonachse von der Frontalrichtung ermittelt werden.

[0034] In einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird die zu wählende Länge des Hörerverbindungsmittels (sowohl für den Fall einer qualitativen als auch einer quantitativen Bestimmung) insbesondere aus einer in dem Hörerät hinterlegten und vorzugsweise empirisch ermittelten Referenzkurve ausgelesen. Dabei wird der Begriff "Referenzkurve" hier und im Folgenden sowohl derart verstanden, dass ein einem jeweiligen Wert der ermittelten Abweichung zugeordneter Wert der Längendifferenz in einem Graphen angetragen und aus diesem auslesbar ist, als auch derart, dass die einander zugeordneten Werte tabellarisch gelistet und somit (bspw. nach Art einer "Look-up"-Tabelle) auslesbar sind. Die einander zugeordneten Werte sind in jedem Fall auf Basis statistischer Versuchsreihen mit einer Vielzahl von verschiedenen Hörerärträgern ermittelt worden, so dass die jeweiligen Werte insbesondere durch Mittelwertbildung einer durchschnittlichen Ohrform (insbesondere einer Größe der Ohrmuschel) angenähert sind.

[0035] In einer weiteren bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird der Hörerärträger insbesondere dazu angewiesen mehrmals, bspw. drei- bis fünfmal, die Verfahrensschritte zur Ermittlung der Abweichung der Ist-Trageposition von der Soll-Trageposition durchzuführen. Dabei werden vorzugsweise die jeweiligen Ergebnisse der ermittelten Abweichung gemittelt und anschließend in Abhängigkeit von der gemittelten Abweichung die Anweisung zur Anpassung des Hörerverbindungsmittels ausgegeben. Vorzugsweise wird der Hörerärträger dabei angewiesen vor jeder Ermittlung der Abweichung das Hörerät neu anzulegen. Dadurch können Auswirkungen von Fehlern des Hörerärträgers beim Anlegen des Hörerärts, die die Ist-Trageposition beeinflussen und nicht mit der Länge des aktuell gekoppelten Hörerverbindungsmittels zusammenhängen, verringert werden.

[0036] Alternativ oder zusätzlich ist es im Rahmen der Erfindung auch denkbar, dass die vorstehend beschriebenen Verfahrensschritte im Ganzen wiederholt werden (d. h. gegebenenfalls mehrfach das Hörerverbindungsmittel gewechselt wird) und somit gegebenenfalls die Ist-Trageposition iterativ an die Soll-Trageposition angeglichen wird, insbesondere bis die Ist-Trageposition der Soll-Trageposition entspricht oder ein vorgegebener Grenzwert für die Abweichung - unterhalb dessen der Einfluss der Abweichung auf die Richtwirkung vorteilhaft

terweise vernachlässigbar ist - unterschritten wird.

[0037] In einer weiteren im Rahmen der Erfindung denkbaren, alternativen Ausführung des Verfahrens wird insbesondere die Längendifferenz für das Hörerverbindungsmittel ermittelt, und zwar vorzugsweise unter der Annahme, dass die Ohrmuschel zumindest in dem Bereich, auf dem der Hörerärtekörper bestimmungsgemäß aufliegt, näherungsweise eine Kreisbahn beschreibt. Entlang dieser Kreisbahn verschiebt sich folglich das Hörerät abhängig von der Länge des Hörerverbindungsmittels nach vorne bzw. hinten. Aus einem empirisch ermittelten Durchschnittswert für den Radius dieser Kreisbahn kann somit, bei Kenntnis der Winkelabweichung zwischen der Soll- und der Ist-Trageposition, (insbesondere über Berechnungsregeln für Dreiecke, insbesondere gleichschenklige Dreiecke) näherungsweise auf die Längendifferenz geschlossen werden.

[0038] In einer zweckmäßigen Ausführung des Verfahrens wird nach der Anpassung des Hörerverbindungsmittels die Ist-Trageposition des Hörerärts (bzw. des Hörerärtekörpers) am Kopf des Hörerärträgers (insbesondere zur Überprüfung) erneut bestimmt. Wird keine Abweichung zur Soll-Trageposition festgestellt (oder der beschriebene Grenzwert nicht überschritten), wird der Anpassungsmodus beendet und das Hörerät geht in einen normalen Betriebsmodus über.

[0039] Das erfindungsgemäße Hörerät umfasst den Hörerärtekörper, in dem die Mikrophone, ein Lagesensor und eine Steuereinheit angeordnet sind. Die Steuereinheit ist dabei zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens eingerichtet. Des Weiteren umfasst das Hörerät einen Lautsprecher. Für die Übertragung von Ausgabesignalen in den Gehörgang des Hörerärträgers ist der Hörerärtekörper außerdem mit dem (insbesondere dem jeweiligen) Hörerverbindungsmittel (vorzugsweise reversibel) koppelbar oder gekoppelt.

[0040] Vorzugsweise umfasst das Hörerät auch ein Ohrstück, das für den Betrieb des Hörerärts mittels des Hörerverbindungsmittels mit dem Hörerärtekörper (insbesondere reversibel) koppelbar oder gekoppelt ist.

[0041] In bevorzugter Ausgestaltung ist die Steuereinheit zumindest im Kern durch einen Mikrocontroller mit einem Prozessor und insbesondere mit einem Datenspeicher gebildet, in dem die Funktionalität zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in Form einer Betriebssoftware (Firmware) programmtechnisch implementiert ist, so dass das Verfahren - gegebenenfalls in Interaktion mit dem Hörerärträger - bei Ausführung der Betriebssoftware in dem Mikrocontroller automatisch durchgeführt wird. Die Steuereinheit kann im Rahmen der Erfindung alternativ aber auch durch ein nicht-programmierbares elektronisches Bauteil, z.B. einen ASIC, gebildet sein, in dem die Funktionalität zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit schaltungstechnischen Mitteln implementiert ist.

[0042] Das Hörerverbindungsmittel ist in einer bevorzugten Ausführung nicht als Teil des Hörerärts ausgebildet, jedoch für den bestimmungsgemäßen Betrieb des

Hörgeräts erforderlich. D. h. im bestimmungsgemäßen Betrieb des Hörgeräts ist das Hörerverbindungsmittel mit dem Hörgerät und gegebenenfalls mit dem Ohrstück gekoppelt.

[0043] In einer alternativen, im Rahmen der Erfindung denkbaren Ausführung ist das Hörerverbindungsmittel als Teil des Hörgeräts und längenverstellbar ausgebildet. Insbesondere ist das Hörerverbindungsmittel dabei zwischen diskreten Längeneinstellungen teleskopierbar.

[0044] In einer bevorzugten Ausführung handelt es sich bei dem Lagesensor insbesondere um den vorstehend beschriebenen Beschleunigungssensor.

[0045] Das erfindungsgemäße Hörgerätesystem umfasst das Hörgerät der vorstehend beschriebenen Art - insbesondere das Hörgerät, bei dem das Hörerverbindungsmittel nicht längenverstellbar und nicht Teil des Hörgeräts ist. Das Hörgerätesystem umfasst dabei eine Mehrzahl von Hörerverbindungsmitteln (d. h. mindestens zwei, vorzugsweise wenigstens drei), die jeweils eine unterschiedliche Länge aufweisen. Das Hörgerätesystem stellt dabei insbesondere eine Verkaufseinheit dar, die zur einfachen individuellen, physischen Anpassung nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren mehrere unterschiedlich lange Hörerverbindungsmittel beiliegen hat.

[0046] Insbesondere für den Fall, dass das Hörgerät einen in den Hörgerätekörper eingebauten Lautsprecher zur Ausgabe von akustischen Signalen aufweist, handelt es sich in einer zweckmäßigen Ausführung bei dem jeweiligen Hörerverbindungsmittel um einen Schallschlauch. In einer alternativen Ausführung, insbesondere für den Fall, dass das Hörgerät als sogenanntes RIC-("receiver-in-canal"-) Hörgerät ausgebildet ist, der Lautsprecher somit außerhalb des Hörgerätekörpers und in dem Ohrstück zur Platzierung in dem Gehörgang angeordnet ist, handelt es sich bei dem jeweiligen Hörerverbindungsmittel um ein Hörekabel, das zur elektronischen Übertragung der Ausgangssignale an den Lautsprecher eingerichtet ist.

[0047] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht ein Hörgerät mit einem Hörgerätekörper, einem Hörerverbindungsmittel und einem Ohrstück,
 Fig. 2 in Ansicht gemäß Fig. 1 das Hörgerät in einer bestimmungsgemäßen Soll-Trageposition am Ohr eines Hörgeräteträgers,
 Fig. 3 in Ansicht gemäß Fig. 2 das Hörgerät in einer Ist-Trageposition, und
 Fig. 4 in einem schematischen Ablaufdiagramm eine Verfahren zur physischen Anpassung des Hörgeräts an das Ohr des Hörgeräteträgers.

[0048] Einander entsprechende Teile und Größen sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0049] In Fig. 1 ist ein Hörgerät 1 dargestellt. Das Hörgerät 1 umfasst einen Hörgerätekörper 2, der mehrere elektronische Komponenten des Hörgeräts 1 trägt, sowie ein Ohrstück 3, das zum Einsetzen in einen Gehörgang eines Hörgeräteträgers eingerichtet und vorgesehen ist. Der Hörgerätekörper 2 weist ein Gehäuse 4 auf, innerhalb dessen eine Prozessoreinheit (kurz als Prozessor 5 bezeichnet), zwei Mikrophone 6 und ein Lautsprecher 7 als Komponenten des Hörgeräts 1 angeordnet sind. In den Prozessor 5 ist dabei sowohl ein Signalprozessor zur Verarbeitung der mittels der Mikrophone 6 erfassten Eingangssignale sowie ein Steuerprozessor (oder: eine Steuereinheit) integriert, der zur Interaktion mit dem Hörgeräteträger (bspw. zur Auswahl von verschiedenen Hörprogrammen, Lautstärkeregelung etc.) eingerichtet und vorgesehen ist. Als weitere Komponente ist an dem Hörgerätekörper 2 ein Lagesensor 8, konkret ein für das Erdgravitationsfeld sensitiver Beschleunigungssensor angeordnet. Die Komponenten sind mittels jeweils zugeordneter Signalleitungen mit dem Prozessor 5 verschaltet. Zur Energieversorgung der Komponenten weist das Hörgerät 1 eine Batterieeinheit 9 auf. Die Batterieeinheit 9 ist dabei konkret als wiederaufladbare Batterie mit zugeordneter Ladeelektronik ausgebildet.

[0050] Im Betrieb ist das Ohrstück 3 mit dem Hörgerätekörper 2, konkret mit einem Schallausgang des Lautsprechers 7, über ein Hörerverbindungsmittel, das im vorliegenden Beispiel durch einen Schallschlauch 10 gebildet ist, gekoppelt. Der Schallschlauch 10 überträgt im Betrieb die von dem Lautsprecher 7 ausgegebenen Schallsignale akustisch über das Ohrstück 3 an das Trommelfell des Hörgeräteträgers.

[0051] In einem alternativen, nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Lautsprecher 7 aus dem Hörgerätekörper 2 ausgelagert und in dem Ohrstück 3 angeordnet. In diesem Fall ist das Hörerverbindungsmittel durch ein Hörekabel gebildet.

[0052] Im Betrieb des Hörgeräts 1 werden die von den beiden Mikrophenen 6 (auf den Empfang von Umgebungsschall) ausgegebenen Eingangssignale in einem Richtwirkungsmodus derart miteinander gemischt, dass eine richtungsabhängige Sensitivität bezüglich des erfassten Umgebungsschalls entsteht. D. h. die Mikrophone 6 erfassen Schallanteile aus unterschiedlichen Raumrichtungen mit unterschiedlicher Intensität. In einer Grundeinstellung ist die bevorzugte Raumrichtung, d. h. die Richtung, aus der auftreffender Schall mit höchster Intensität erfasst wird (auch als Vorzugsrichtung bezeichnet), entlang einer horizontalen Ebene ausgerichtet - sofern das Hörgerät 1 in einer bestimmungsgemäßen Position (im Folgenden als Soll-Trageposition TP_S bezeichnet) hinter dem Ohr, konkret an der Ohrmuschel 12 getragen und der Kopf dabei gerade gehalten wird (vgl. Fig. 2). Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Mikrophone 6 entlang einer Mikrophonachse 14 hintereinander angeordnet. Diese Mikrophonachse 14 fällt bei in der Soll-Trageposition TP_S angeordnetem Hörgerät 1 mit der Horizontalebene und einer in Bezug auf das Gesicht

des Hörgeräteträgers frontal ausgerichteten Richtung ("Frontalrichtung 16") zusammen (s. Fig. 2). Dadurch werden im Richtwirkungsmodus die Schallanteile, die aus dieser Frontalrichtung 16 auf die Mikrophone 6 treffen im Vergleich zu seitlich auftreffenden Schallanteilen verstärkt erfasst. Dies ist unter der Annahme von Vorteil, dass der Hörgeräteträger einem Gesprächspartner üblicherweise frontal zugewendet ist. Durch die beschriebene, voreingestellte Richtwirkung wird somit eine besonders hohe Sprachverständlichkeit ermöglicht. Erkantmaßen ist die Richtwirkung nicht ortsfest, sondern in Bezug auf den Kopf des Hörgeräteträgers fest vorgegeben. D. h. bei einem Schwenken des Kopfs, wandert auch die Vorzugsrichtung der Mikrophone 6 entsprechend mit. Somit ist die Vorzugsrichtung und damit die höchste Sprachverständlichkeit stets parallel zur Ausrichtung des Kopfs des Hörgeräteträgers (angenähert durch eine auf die "Gesichtsebene" senkrecht aufstehende "Normale") ausgerichtet.

[0053] Da die Form und Größe der Ohrmuschel 12 bei jedem Hörgeräteträger individuell ist, kann es aufgrund der Länge des Schallschlauchs 10 allerdings dazu kommen, dass der Hörgerätekörper 2 gegenüber seiner Soll-Trageposition TP_S verschoben wird. Dadurch fallen die Mikrofonachse 14 und die Frontalrichtung 16 nicht mehr zusammen (vgl. Fig. 3) und die Sprachverständlichkeit im Richtwirkungsmodus sinkt. Zur individuellen Anpassung des Hörgeräts 1 auf den Hörgeräteträger liegen deshalb dem Hörgerät 1 im Rahmen eines Hörgerätesystems mehrere unterschiedlich lange Schallschläuche 10 bei (nicht näher dargestellt). Das Hörgerätesystem bildet in diesem Fall eine Verkaufseinheit für das Hörgerät 1.

[0054] Um auch einem Hörgeräteträger, der das Hörgerät 1 nicht über einen speziell geschulten Hörgeräteaustiker oder -techniker bezieht, dennoch eine individuelle, präzise Anpassung an seine Ohrform zur ermöglichen, ist in dem Prozessor 5 ein Verfahrensablauf (schematisch dargestellt in Fig. 4) für einen Anpassungsmodus hinterlegt. Dieser wird beim ersten Start des Hörgeräts 1 (oder optional auf eine Eingabe des Hörgeräteträgers hin) gestartet.

[0055] In einem ersten Verfahrensschritt 30 gibt das Hörgerät 1 dem Hörgeräteträger über den Lautsprecher 7 die Anweisung, bei angelegtem Hörgerät 1 den Kopf gerade zu halten und geradeaus entlang der Horizontalen zu blicken (bspw. sich im Spiegel in die Augen zu blicken), so dass die Frontalrichtung 16 mit einer Horizontalebene zusammenfällt. In einem zweiten Verfahrensschritt 40 wird mittels des Lagesensors 8 ein charakteristisches Maß für eine aktuelle Ist-Trageposition TP_I ermittelt (vgl. Fig. 3). Bei diesem charakteristischen Maß handelt es sich um einen Neigungswinkel um eine (horizontal und von Ohr zu Ohr verlaufende) "Nickachse" 45. Dieser Neigungswinkel (kurz: "Nickwinkel N") wird dabei in Bezug auf das Erdgravitationsfeld ermittelt. Durch einen Vergleich mit einem für die Soll-Trageposition TP_S entsprechenden Nickwinkel N wird anschlie-

ßend eine Abweichung, konkret eine Winkelabweichung zwischen der Ist-Trageposition TP_I und der Soll-Trageposition TP_S des Hörgeräts 1 ermittelt.

[0056] In einem optionalen Ausführungsbeispiel werden die Verfahrensschritte 30 und 40 mehrfach wiederholt und die Winkelabweichung dabei über alle Wiederholungen gemittelt.

[0057] Anhand der (optional gemittelten) Winkelabweichung wird in einem nachfolgenden Verfahrensschritt 50 ermittelt, ob der Schallschlauch 10 zu lang oder zu kurz ist. Diese Ermittlung erfolgt dabei anhand einer Tabelle, aus der von dem Prozessor 5 ausgelesen wird, ob (dem Wert) der ermittelten Winkelabweichung ein längerer oder kürzerer Schallschlauch 10 zugeordnet ist.

[0058] Anschließend wird in einem Verfahrensschritt 60 über den Lautsprecher 7 eine Anweisung an den Hörgeräteträger ausgegeben, einen entsprechend der Abweichung längeren oder kürzeren Schallschlauch 10 mit dem Hörgerätekörper 2 und dem Ohrstück 3 zu koppeln und anschließend das Hörgerät 1 wieder aufzusetzen. Anschließend werden zur Überprüfung des Schallschlauchs 10 die Verfahrensschritte 30 und 40 wiederholt bevor das Hörgerät 1 in einen normalen Betriebsmodus übergeht.

[0059] In einem alternativen Ausführungsbeispiel (ebenfalls in Fig. 4 dargestellt) wird anhand dieser Winkelabweichung in dem Verfahrensschritt 50 eine Längendifferenz D für den Schallschlauch 10 ermittelt. Der dem Wert der ermittelten Winkelabweichung zugeordnete Wert der Längendifferenz D ist dabei in einer Tabelle hinterlegt, die anhand empirischen Untersuchungen an einer Vielzahl von Probanden aufgestellt und in dem Prozessor 5 hinterlegt wurde. Die Längendifferenz D wird dabei derart gewählt, dass sie bei Kopplung eines entsprechend längeren oder kürzeren Schallschlauchs 10 mit dem Hörgerätekörper 2 und dem Ohrstück 3 zu einer Verringerung der Winkelabweichung zwischen der Ist-Trageposition TP_I und der Soll-Trageposition TP_S führt und somit die Mikrofonachse 14 an die Frontalrichtung 16 angenähert wird.

[0060] Anschließend wird in dem Verfahrensschritt 60 über den Lautsprecher 7 eine Anweisung an den Hörgeräteträger ausgegeben, einen entsprechend der Längendifferenz D längeren oder kürzeren Schallschlauch 10 mit dem Hörgerätekörper 2 und dem Ohrstück 3 zu koppeln und anschließend das Hörgerät 1 wieder aufzusetzen.

[0061] In allen vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist es möglich, dass die Verfahrensschritte 30 bis 60 wiederholt werden, bis die Winkelabweichung zwischen der Ist-Trageposition TP_I und der Soll-Trageposition TP_S vernachlässigbar gering und/oder unter einen vorgegeben Grenzwert abgefallen ist. Daraufhin geht das Hörgerät 1 in einen normalen Betriebsmodus über.

[0062] Sofern die ermittelte Winkelabweichung einen vorgegebenen Grenzwert nicht überschreitet, wird keine Anweisung an den Hörgeräteträger ausgegeben und das

Hörgerät 1 geht in den normalen Betriebsmodus über.

[0063] Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr können weitere Ausführungsformen der Erfindung von dem Fachmann aus der vorstehenden Beschreibung abgeleitet werden.

Bezugszeichenliste

[0064]

1	Hörgerät
2	Hörgerätekörper
3	Ohrstück
4	Gehäuse
5	Prozessor
6	Mikrophon
7	Lautsprecher
8	Lagesensor
9	Batterieeinheit
10	Schallschlauch
12	Ohrmuschel
14	Mikrophonachse
16	Frontalrichtung
30	Verfahrensschritt
40	Verfahrensschritt
45	Nickachse
50	Verfahrensschritt
60	Verfahrensschritt

TP _S	Soll-Trageposition
TP _I	Ist-Trageposition
N	Nickwinkel
D	Längendifferenz

Patentansprüche

1. Verfahren zur physischen Anpassung eines Hörgeräts (1) an einen Hörgeräteträger, wobei das Hörgerät (1) einen Hörgerätekörper (2) und ein mit dem Hörgerätekörper (2) koppelbares oder gekoppeltes Hörerverbindungsmittel (10) umfasst, wobei verfahrensgemäß

- mittels eines Lagesensors (8) des Hörgeräts (1) ein charakteristisches Maß (N) für eine aktuelle Ist-Trageposition (TP_I) des Hörgeräts (1) ermittelt wird,

- anhand des charakteristischen Maßes (N) für die Ist-Trageposition (TP_I) eine Abweichung der Ist-Trageposition (TP_I) von einer vorgegebenen Soll-Trageposition (TP_S) ermittelt wird, und

- eine Anweisung an den Hörgeräteträger ausgegeben wird, das Hörerverbindungsmittel (10) in Abhängigkeit von der ermittelten Abweichung der Ist-Trageposition (TP_I) von der Soll-Trageposition (TP_S) in der Länge anzupassen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Mehrzahl von Hörerverbindungsmitteln (10) mit unterschiedlicher Länge für das Hörgerät (1) vorgehalten wird, und wobei die Anweisung darauf gerichtet ist, in Abhängigkeit von der ermittelten Abweichung ein Hörerverbindungsmittel (10), das gegenüber dem aktuell an dem Hörgerät (1) angeordneten Hörerverbindungsmittel (10) eine kleinere oder größere Länge aufweist, mit dem Hörgerätekörper (2) zu koppeln.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei als Lagesensor (8) ein Beschleunigungssensor herangezogen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei als charakteristisches Maß (N) für die aktuelle Ist-Trageposition (TP_I) eine Neigung des Hörgerätekörpers (2) herangezogen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die zu wählende Länge des Hörerverbindungsmittels (10) aus einer in dem Hörgerät (1) hinterlegten Referenzkurve ausgelesen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Soll-Trageposition (TP_S) derart hinterlegt ist, dass eine wenigstens zwei Mikrophone (6) des Hörgeräts (1) verbindende und einer Richtwirkung zugrundeliegende Mikrophonachse (14) entlang einer Horizontalebene ausgerichtet ist.

7. Hörgerät (1),
- mit einem Hörgerätekörper (2), in dem wenigstens zwei Mikrophone (6), ein Lagesensor (8) und eine Steuereinheit (5) angeordnet sind, und
- mit einem Lautsprecher (7),

wobei der Hörgerätekörper (2) für die Übertragung von Ausgabesignalen in den Gehörgang eines Hörgeräteträgers mit einem Hörerverbindungsmittel (10) koppelbar oder gekoppelt ist, und wobei die Steuereinheit (5) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 eingerichtet ist.

8. Hörgerät (1) nach Anspruch 7, wobei der Lagesensor (8) als Beschleunigungssensor ausgebildet ist.

9. Hörgerätesystem,
- mit einem Hörgerät (1) nach Anspruch 7 oder 8, und
- mit einer Mehrzahl von Hörerverbindungsmitteln (10), die jeweils eine unterschiedliche Länge aufweisen.

10. Hörgerätesystem nach Anspruch 9, wobei es sich bei dem jeweiligen Hörerverbindungs-
mittel (10) um einen Schallschlauch oder um ein Hö-
rerkabel handelt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

FIG 1

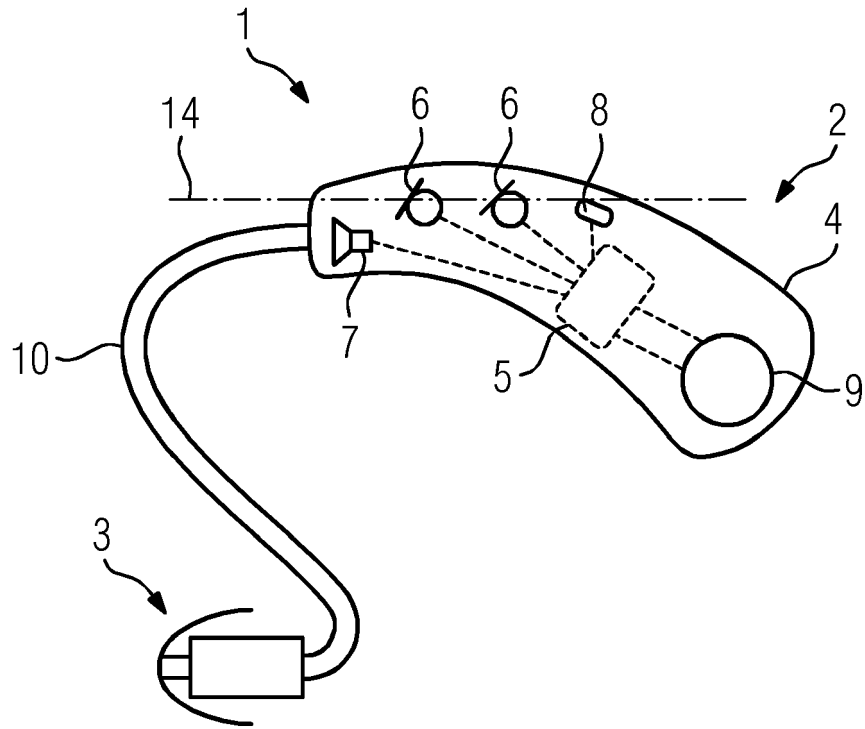


FIG 2

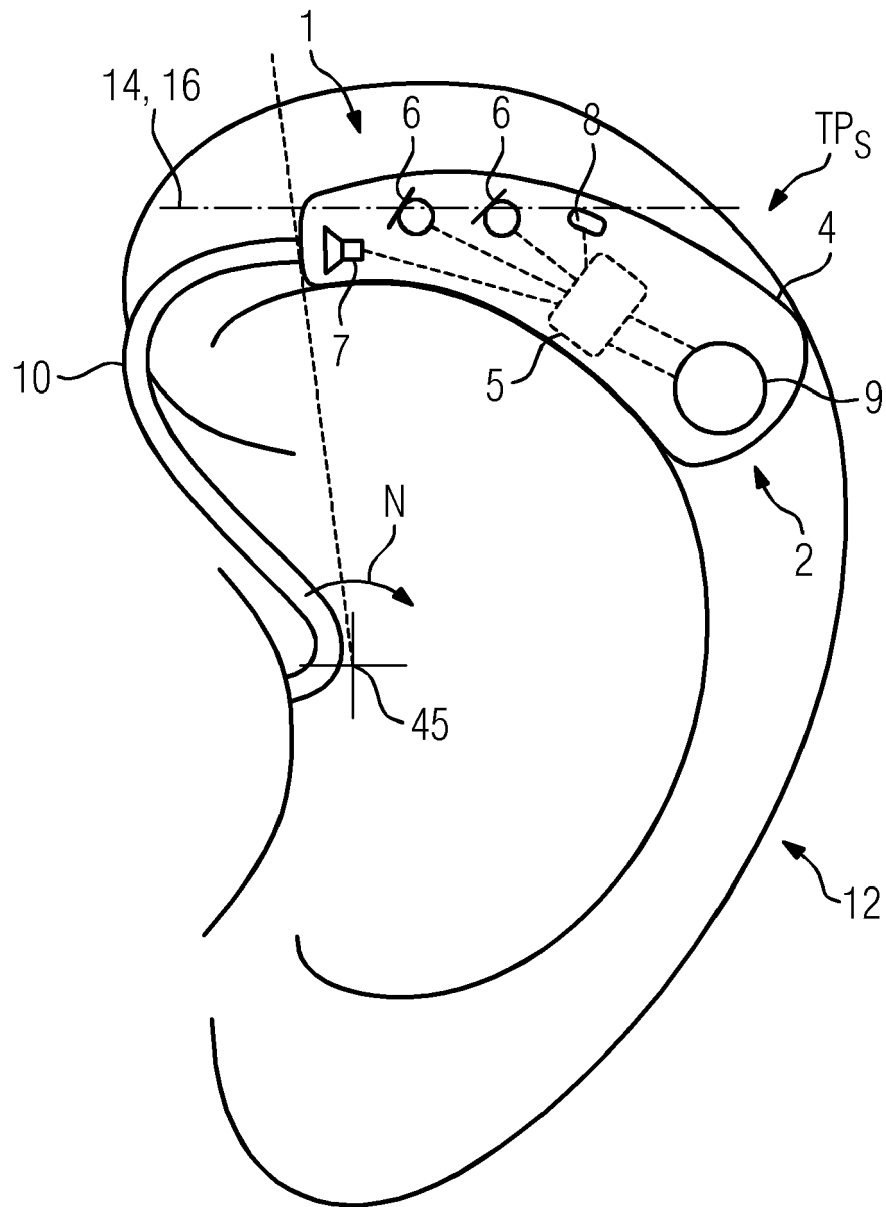


FIG 3

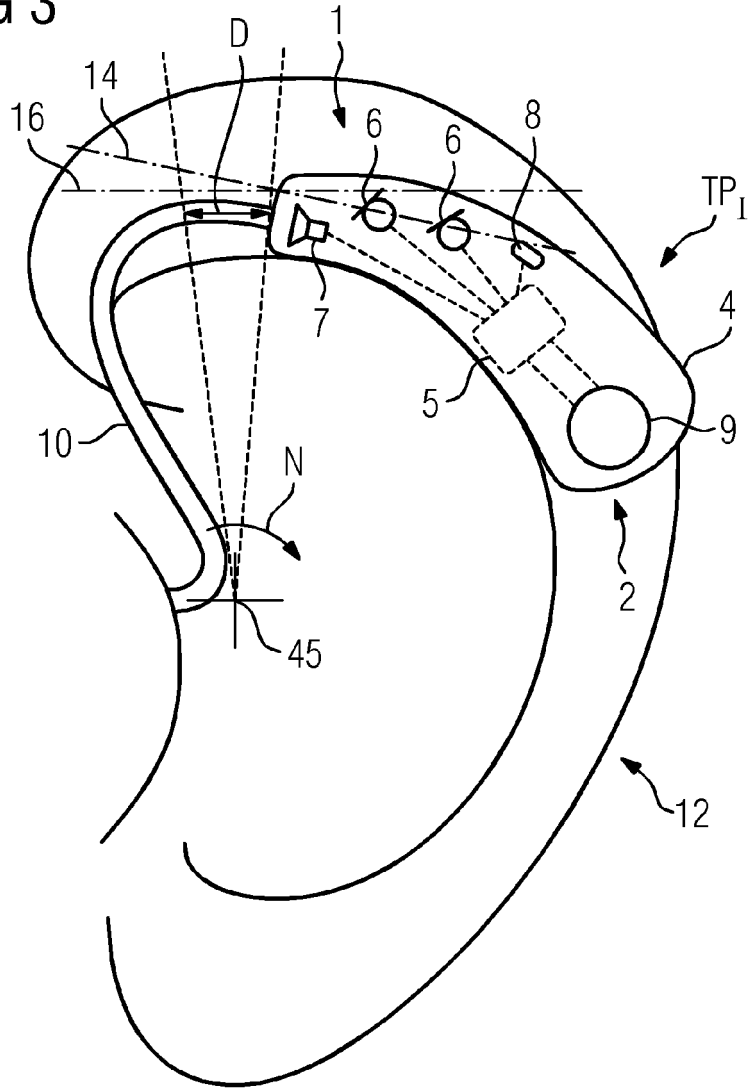
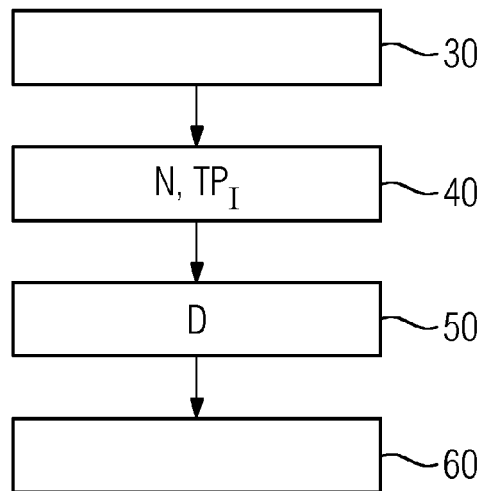


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 16 2251

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 908 549 A1 (OTICON AS [DK]) 19. August 2015 (2015-08-19) * Absatz [0095] * * Absätze [0135] - [0142]; Abbildung 6 * -----	1-10	INV. H04R25/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. August 2017	Prüfer Torcai Serrano, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 16 2251

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-08-2017

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2908549	A1	EP 2908549 A1	19-08-2015
		EP 2908550 A1	19-08-2015
		US 2015230036 A1	13-08-2015
		US 2017142527 A1	18-05-2017

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82