



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2018 Patentblatt 2018/09

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

(21) Anmeldenummer: 17187121.3

(22) Anmeldetag: 21.08.2017

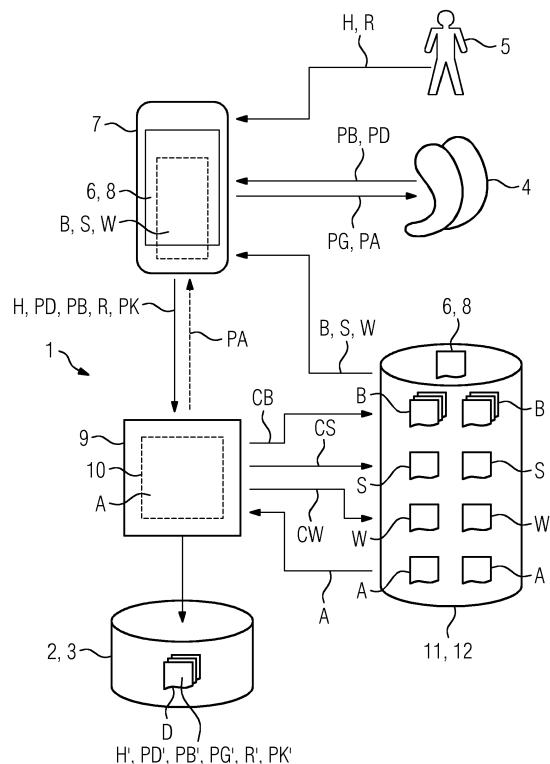
(84) Benannte Vertragsstaaten: AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR Benannte Erstreckungsstaaten: BA ME Benannte Validierungsstaaten: MA MD	(71) Anmelder: Sivantos Pte. Ltd. Singapore 539775 (SG) (72) Erfinder: ASCHOFF, Stefan 90542 Eckental (DE) (74) Vertreter: FDST Patentanwälte Nordostpark 16 90411 Nürnberg (DE)
(30) Priorität: 25.08.2016 DE 102016216054	

(54)

VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR EINSTELLUNG EINES HÖRHILFEGERÄTS

(57) Zur Einstellung eines Hörhilfegeräts wird ein Hörwunsch eines Nutzers erzeugt in Form von Daten, die bezüglich des Hörempfindens des Nutzers Angaben zu einem Problem und/oder zu einer gewünschten Verbesserung enthalten. Bezüglich des Hörwunsches werden anhand von bisherigen Hörhilfegeräteparametern eines dem Nutzer zugeordneten Hörhilfegeräts sowie anhand von Personendaten des Nutzers mittels eines Berechnungsalgorithmus geänderte Hörhilfegeräteparameter für das Hörhilfegerät berechnet und auf das Hörhilfegerät aufgespielt. Zu einem späteren Zeitpunkt wird eine Rückmeldung erfasst, die eine Information enthält, ob oder inwieweit die geänderten Hörhilfegeräteparameter den Hörwunsch erfüllen. In Abhängigkeit des Hörwunsches und der Rückmeldung werden die bisherigen Hörhilfegeräteparameter und die geänderten Hörhilfegeräteparameter und/oder Parameteränderungen, um die sich die geänderten Hörhilfegeräteparameter von den bisherigen Hörhilfegeräteparametern unterscheiden, zusammen mit den Personendaten des Nutzers als Datensatz in einer Nutzerdatenbank archiviert. Anhand der Nutzerdatenbank werden alternative Hörhilfegeräteparameter für den Nutzer und/oder Änderungen für den Berechnungsalgorithmus ermittelt.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung eines Hörhilfegeräts, d.h. zur nutzerindividuellen Einstellung von Parametern eines Hörhilfegeräts, so dass ein für den Nutzer des Hörhilfegeräts optimiertes Hörempfinden erzielt wird. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Als "Hörhilfegerät" wird allgemein eine tragbare Hörvorrichtung bezeichnet, die dazu dient, die Wahrnehmung des an das Ohr eines Nutzers anbrandenden Umgebungsschalls zu verbessern. Eine klassischerweise als "Hörgeräte" bezeichnete Unterklasse der Hörhilfegeräte ist zur Versorgung von Minderhörenden eingerichtet, die im medizinischen Sinne an einem Hörverlust leiden. Um deren zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörhilfegeräten wie Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte (HdO), Hörgeräte mit externem Hörer (RIC, Receiver in the Canal), In-dem-Ohr-Hörgeräte (IdO), oder auch Concha-Hörgeräte oder Kanal-Hörgeräte (ITE, CIC) angeboten. Die beispielhaft aufgeführten Hörgeräte werden am Außenohr oder im Gehörgang getragen. Darüber hinaus stehen auf dem Markt auch Knochenleitungshörhilfen, implantierbare oder vibrotaktile Hörhilfen zur Verfügung. Bei diesen erfolgt die Stimulation des geschädigten Gehörs entweder mechanisch oder elektrisch.

[0003] Neuerdings gibt es zusätzlich zu den vorbeschriebenen klassischen Hörgeräten Hörhilfegeräte zur Unterstützung von normal hörenden Menschen. Solche Hörhilfegeräte werden auch als "Personal Sound Amplification Products" oder "Personal Sound Amplification Devices" (kurz: "PSAD") bezeichnet. Diese Hörhilfegeräte sind nicht zur Kompensation von Hörverlusten vorgesehen. Vielmehr werden solche Hörhilfegeräte gezielt zur Unterstützung und Verbesserung des normalen menschlichen Hörvermögens in spezifischen Hörsituationen eingesetzt.

[0004] Beispielsweise können PSAD zur Unterstützung von Jägern auf der Jagd, oder auch bei der Beobachtung von Vögeln oder Fledermäusen genutzt werden, um Tierlaute und sonstige von Tieren erzeugte Geräusche besser wahrnehmen zu können. Außerdem werden PSAD entwickelt, die ein verbessertes Sprechen und/oder Sprachverstehen eines Normalhörenden unter schwierigen Bedingungen ermöglichen, z.B. in "Cocktail Party"-Situationen, oder für Sportreporter, die in einem Stadion telefonieren wollen. Eine wiederum weitere Anwendung von PSAD ist auf Violinisten ausgerichtet, die während ihrer Übungen die spektralreinen Violinentöne dämpfen wollen, um die Dauerbelastung ihres Gehörs zu reduzieren.

[0005] Alle Arten von Hörhilfegeräten umfassen als wesentliche Komponenten in der Regel einen Eingangswandler, einen Verstärker und einen Ausgangswandler. Als Eingangswandler ist in der Regel ein akusto-elektrischer Wandler, beispielsweise ein Mikrofon und/oder ein

elektromagnetischer Empfänger, beispielsweise eine Induktionsspule eingesetzt. Der Ausgangswandler ist meist als elektroakustischer Wandler, zum Beispiel als ein Miniaturlautsprecher, oder als ein elektromechanischer Wandler, wie ein Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinrichtung integriert.

[0006] Hörhilfegeräte werden von den jeweiligen Herstellern mit sehr umfangreichen Verarbeitungsmechanismen bezüglich der akustischen Signalverarbeitung ausgestattet. Dabei sind mittels der Werte einer Vielzahl von Parametern die umfangreichen Details verschiedener Signalverarbeitungseigenschaften wie zum Beispiel der Verstärkung, der (Dynamik-)Kompression, des Richtmikrofons, der Anhebung des Spektralbereichs von Sprache, der Feedback-Unterdrückung und der Unterdrückung von Störgeräuschen (beispielsweise Eigenräumen der Mikrofone oder Windrauschen) einstellbar.

[0007] Die Parametrierbarkeit moderner Hörhilfegeräte, also sowohl von klassischen Hörgeräten, als auch von Hörhilfegeräten für Normalhörende, ist mit oft mehreren tausend Parametern in einen Komplexitätsbereich vorgestoßen, der mit der Komplexität medizinischer Großgeräte wie etwa Computertomographen oder Kernspintomographen vergleichbar ist. Die Mehrzahl dieser Parameter ist in sinnvoller Weise nur noch durch den Hersteller der Hörsysteme einstellbar. Die Parametereinstellungen können aber das Hörempfinden des Nutzers (also die vom Träger des jeweiligen Hörhilfegeräts wahrgenommene Hörqualität) entscheidend beeinflussen. Nur ein kleiner Anteil der Parameterwerte wie beispielsweise die Verstärkung oder eine Klangwaage zur Hervorhebung hoher und/oder tiefer Töne ist dabei für durchschnittliche Nutzer überhaupt verständlich und sinnvoll einstellbar.

[0008] Klassischerweise übernimmt die nutzerindividuelle Einstellung (auch: Anpassung) des Hörhilfegeräts ein ausgebildeter Audiologe oder "HCP" (Hearing Care Professional), der aufgrund seiner Ausbildung Konzepte der akustischen Signalverarbeitung wie Verstärkung, Dynamikkompression, Directivity Index (in Deutsch "Richtwirkungsindex" - eine Maßzahl, wie stark die Richtwirkung der Mikrophone eines Hörsystems sind), Störgeräuschreduktion oder Rückkopplungsunterdrückung kennt. Der Akustiker steht mit dem Hörsystemträger im Gespräch, versteht die Beschwerden oder Wünsche seines Kunden und wendet sein Wissen dahingehend an, dass er die entsprechenden Parameterwerte des Hörsystems, die dessen Signalverarbeitungseigenschaften ausmachen, passend einstellt. Während einer oder mehrerer Anpasssitzungen verändert der HCP Parameterwerte des Hörhilfegeräts iterativ, um eine auf den Nutzer abgestimmte Parametereinstellung zu finden.

[0009] Aber auch für Fachleute ist die Vielzahl der einstellbaren Parameter eines modernen Hörhilfegeräts nur noch schwer beherrschbar. Dies liegt auch daran, dass eine gute Anpassung von Hörhilfegeräten nicht nur von dem Hörvermögen oder dem Hörverlust des Hörsys-

temträgers abhängt, sondern immer auch von einer Vielzahl anderer individueller persönlicher Eigenschaften wie Interessen, Gewöhnungseffekten, kognitiven Fähigkeiten, der Muttersprache oder dem Umfeld, in dem sich der Hörsystemträger aufhält (z.B. Natur oder vor dem Fernseher).

[0010] Zudem kann der Nutzer vielfach im Rahmen einer Anpassung keinen umfänglichen oder (d.h. für sein gesamtes Lebensumfeld) repräsentativen Höreindruck gewinnen. Denn die akustische Umgebung während einer Anpassung kann nicht eine Vielzahl der Situationen aus dem Leben des Hörsystemträgers darstellen. Es ist ebenfalls bekannt, dass sich Minderhörer erst über Wochen hinweg an ein neues Hörsystem gewöhnen müssen, da das Gehirn beispielsweise die Fähigkeit, Sprache zu verstehen, bei Schwerhörigkeit im Lauf der Zeit nach und nach verliert. Allein aus diesem Grund werden für gewöhnlich mehrere aufeinander folgende Anpassungen benötigt, um entsprechende Nachanpassungen vorzunehmen, da der Nutzer erst nach und nach lernen muss, mit dem wiederhergestellten Hörvermögen umzugehen.

[0011] Zudem ist die bloße Wiederherstellung oder Verbesserung des Hörvermögens (also der bloßen Geräuschwahrnehmung) oft nicht das alleinige Kriterium für die Einstellung der Parameter eines Hörhilfegeräts. Für viele Nutzer ist es ebenfalls von Bedeutung, dass die Anstrengung, die sie zum Verstehen von Sprache aufwenden müssen, möglichst gering ist. Welche Parametereinstellung bei einem individuellen Nutzer die Höranstrengung minimiert, kann derzeit regelmäßig nur länger andauerndes Ausprobieren herausgefunden werden.

[0012] Angesichts der vorstehend beschriebenen Komplikationen bei der Hörhilfegeräteeinstellung hat sich in der Praxis ein arbeitsteiliges Vorgehen zwischen den mit dem Nutzer interagierenden Audiologen und dem Hersteller der Hörhilfegeräte etabliert. Dabei stellt der Hersteller einen Katalog von typischen Hörwünschen zur Verfügung, die Hörsystemträger gegenüber ihrem HCP nennen. Ein jeder Hörwunsch thematisiert eine häufig wiederkehrende konkrete Beschwerde von Nutzern, also eine Beschreibung eines typischen Problems bezüglich des Hörempfindens des Nutzers (wie z.B. "Sprache zu leise", "Klang zu dumpf" oder aber "Klang zu hell/zu metallisch", "häufiges Auftreten von Feedback/Rückkopplung", u.a.m.), oder - äquivalentermaßen - einen Verbesserungswunsch (wie z.B. "Sprache lauter", etc.)

[0013] Für einen jeden solchen Hörwunsch fertigt nun der Hersteller Berechnungsalgorithmen an, die die Einstellungen der Signalverarbeitungseigenschaften entsprechend dem Hörwunsch abändern. Solche Berechnungsalgorithmen können durchaus so gestaltet sein, dass sie individuelle Eigenschaften des Nutzers berücksichtigen: Wenn z.B. die Verstärkung erhöht werden soll, so kann die optimale Schrittweite dieser Erhöhung für Personen mit schwachem Hörverlust größer sein als für Personen mit einem starken Hörverlust; denn letzteren

steht nur noch ein geringerer Umfang zwischen der Hörschwelle und der Unbehaglichkeitsschwelle zur Verfügung.

[0014] Diese Berechnungsalgorithmen werden nun mit einer Anpassungssoftware an die HCPs ausgeliefert, so dass diese die Berechnungsalgorithmen im Rahmen einer Anpassung ausführen können. Der HCP selektiert in der Anpass-Software den Hörwunsch, den er von seinem Patienten erfährt und führt den entsprechenden Berechnungsalgorithmus aus.

[0015] Das Verwenden solcher Berechnungsalgorithmen hat den Vorteil, dass der Hersteller hierin sein gesamtes Wissen über die speziellen Signalverarbeitungseigenschaften des Hörhilfegeräts einfließen lassen kann. Die Berechnungsalgorithmen modifizieren damit in der Regel auch die speziellen, herstellersistenspezifischen Signalverarbeitungseigenschaften, die dem durchschnittlichen Audiologen nicht im Detail bekannt sind.

[0016] Die Berechnungsalgorithmen werden von dem Audiologen zur Voranpassung der Parameter verwendet. Die von dem jeweiligen Berechnungsalgorithmus berechneten Parameter werden von dem Audiologen dann nur noch bei Bedarf nachkorrigiert.

[0017] Durch die Möglichkeit zur Nachkorrektur kann der Audiologe seine Berufserfahrung oder eine eigene "Differentialdiagnostik", d.h. seine ihm unmittelbar vorliegenden Eindrücke zum Wohle seines Patienten einfließen lassen.

[0018] So leistungsfähig dieses Verfahren auch ist, so ist es doch immer noch zeit- und kostenintensiv. Insbesondere verursacht die Erstellung der Berechnungsalgorithmen einen erheblichen Aufwand bei dem Hersteller der Hörhilfegeräte.

[0019] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine effektive, dennoch aber mit vergleichsweise geringem Aufwand verbundene Einstellung eines Hörhilfegeräts zu ermöglichen.

[0020] Bezüglich eines Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Bezüglich der Einrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 9. Vorteilhaft und teils für sich gesehen erfindnerische Ausgestaltungsformen und Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen und der nachstehenden Beschreibung dargelegt.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Einstellung eines Hörhilfegeräts umfasst folgende Schritte:

1) Es wird ein Hörwunsch eines Nutzers erzeugt. Der Hörwunsch wird dabei in Form von Daten erzeugt, die bezüglich des Hörempfindens des Nutzers Angaben zu einem konkreten bestehenden Problem und/oder zu einer gewünschten Verbesserung enthalten.

2) Bezüglich des Hörwunschs werden anhand von bisherigen Hörhilfegeräteparametern (nachstehend kurz: HG-Parameter) eines dem Nutzer zugeordnete

ten Hörhilfegeräts sowie anhand von Personendaten des Nutzers mittels eines Berechnungsalgorithmus geänderte HG-Parameter für das Hörhilfegerät berechnet. Der Hörwunsch wird beispielsweise durch Auswahl aus einer vorgegebenen Liste von Hörwünschen oder Formulierung als Freitext mit anschließender automatischer Textanalyse und automatischer Zuordnung zu einer von mehreren vorgegebenen Hörwunschklassen erzeugt. Das Merkmal "bezüglich des Hörwunsches" ist in bevorzugter Ausführung des Verfahrens dahingehend umgesetzt, dass für jeden Hörwunsch bzw. jede Hörwunschklasse ein oder mehrere separate Berechnungsalgorithmen bereitgestellt werden, die auf den jeweils entsprechenden Hörwunsch angewendet werden. In äquivalenter, alternativer Ausführung des Verfahrens wird im Rahmen eines einzigen Berechnungsalgorithmus in Abhängigkeit des Hörwunsches eine Fallunterscheidung oder Wichtung vorgenommen.

3) Die geänderten HG-Parameter werden auf das Hörhilfegerät aufgespielt.

4) Zu einem späteren Zeitpunkt wird eine Rückmeldung erfasst, die eine Information enthält, ob oder inwieweit die geänderten HG-Parameter den Hörwunsch erfüllen. Die Rückmeldung gibt also an, ob oder inwieweit das geäußerte Problem des Nutzers gelöst wurde bzw. ob oder inwieweit die gewünschte Verbesserung erreicht wurde. Der "spätere Zeitpunkt", zu dem die Rückmeldung erfasst wird, ist insbesondere der nächste Zeitpunkt nach Ablauf einer Mindestzeitspanne (von z.B. einer Woche), zu dem das Hörhilfegerät nach dem Aufspielen der von dem Berechnungsalgorithmus berechneten, geänderten HG-Parameter (insbesondere über eine zugeordnete Konfigurationseinheit wie z.B. eine Smartphone-App oder eine Anpassungsstation des Akustikers) mit der Nutzerdatenbank datenübertragungstechnisch verbunden wird. Die genannte Mindestzeitspanne ist vorzugsweise an eine vorab aus Erfahrungswerten ermittelte Wirkzeit (Eingewöhnungszeit) angepasst, die typischerweise nach Anwendung des jeweiligen Berechnungsalgorithmus bis zur vollen Entfaltung seiner Wirkung vergeht. Entsprechend ist die vorgegebene Mindestzeitspanne für unterschiedliche Berechnungsalgorithmen in der Regel verschieden vorgegeben. Bei Berechnungsalgorithmen, die ihre volle Wirkung erfahrungsgemäß erst nach einer bestimmten Mehrzahl von wiederholten Anwendungen erreichen, ist vorzugsweise die entsprechend mehrfache Wirkzeit in die Mindestzeitspanne eingerechnet.

[0022] Die Rückmeldung besteht einfachsten Fall aus einer binären Angabe, mit der der Nutzer die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten geänderten HG-Parameter annimmt oder ablehnt. Alternativ hierzu ist

eine quantitative Form der Rückmeldung vorgesehen, die durch eine mehrstufige Bewertung gebildet ist, mit der der Nutzer die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten geänderten HG-Parameter, z.B. auf einer Skala von 1 bis 5, hinsichtlich der Erfüllung des Hörwunsches bewertet. Vorzugsweise wird als Rückmeldung zu dem späteren Zeitpunkt ermittelt, ob der Nutzer die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten geänderten HG-Parameter unverändert übernommen hat, oder ob er manuelle Nachkorrekturen vorgenommen hat. Diese Form der Rückmeldung wird vorzugsweise automatisch, also ohne bewusstes Zutun des Nutzers erhoben. Als Rückmeldung wird hier z.B. ein binärer Dateneintrag in der Nutzerdatenbank archiviert, der einen der beiden Werte "unverändert übernommen" und "nachkorrigiert" annehmen kann. Die Rückmeldung kann im Rahmen der Erfindung ferner auch eine Kombination der vorstehend beschriebenen Rückmeldungsarten umfassen.

5) In Abhängigkeit des Hörwunsches und der Rückmeldung werden schließlich

- (1) die bisherigen HG-Parameter und
- (2) die geänderten HG-Parameter und/oder Parameteränderungen, um die sich die geänderten HG-Parameter von den bisherigen HG-Parametern unterscheiden, zusammen mit
- (3) den Personendaten des Nutzers

als Datensatz in einer Nutzerdatenbank archiviert. Anhand der Nutzerdatenbank (d.h. durch Auswertung der in der Nutzerdatenbank archivierten Datensätze) werden, insbesondere bei negativer Rückmeldung, alternative HG-Parameter für den Nutzer ermittelt. Alternativ oder zusätzlich hierzu werden anhand der Nutzerdatenbank Änderungen für den Berechnungsalgorithmus ermittelt. Die Ermittlung der alternativen HG-Parameter bzw. die Änderungen für den Berechnungsalgorithmus werden vorzugsweise automatisch (d.h. ohne menschliche Interaktion) ermittelt. Es ist dabei optional aber ein manueller Prüfschritt vorgesehen, im Zuge dessen die automatisch ermittelten alternativen HG-Parameter bzw. Änderungen für den Berechnungsalgorithmus durch einen Experten angenommen oder verworfen werden.

[0023] Das Merkmal "in Abhängigkeit des Hörwunsches" ist in bevorzugter Ausführung des Verfahrens dahingehend umgesetzt, dass der Hörwunsch bzw. die Hörwunschklasse als Dateneintrag in dem archivierten Datensatz aufgenommen wird - die Nutzerdatenbank enthält in diesem Fall Datensätze für alle vorgegebenen Hörwünsche bzw. Hörwunschklassen. Alternativ wird für jeden Hörwunsch bzw. jede Hörwunschklasse eine eigene Nutzerdatenbank geführt, wobei diesen Nutzerdatenbanken die Datensätze "in Abhängigkeit des Hörwunsches" zugeordnet werden.

[0024] Das Merkmal "in Abhängigkeit der Rückmeldung" ist in bevorzugter Ausführung des Verfahrens dahingehend umgesetzt, dass die Rückmeldung (z.B. in

Form einer binären, mehrstufigen oder kontinuierlichen Bewertung) als Dateneintrag in dem archivierten Datensatz aufgenommen wird - die Nutzerdatenbank enthält in diesem Fall Datensätze für positive und negative Rückmeldungen. Alternativ werden in der Nutzerdatenbank nur Datensätze mit positiver Rückmeldung (oder alternativ nur Datensätze mit negativer Rückmeldung) archiviert - Datensätze mit der jeweils anderen Rückmeldung werden in dem letzteren Fall in Abhängigkeit der Rückmeldung verworfen.

[0025] In einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens sind die HG-Parameter manuell von dem Nutzer oder einem Akustiker (Audiologen) nachkorrigierbar. Zu dem späteren Zeitpunkt wird dabei vorzugsweise zur Erfassung der Rückmeldung ermittelt, ob die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten, geänderten HG-Parameter auf dem Hörhilfegerät unverändert übernommen oder manuell nachkorrigiert wurden. Im Falle von manuellen Nachkorrekturen werden die nachkorrigierten HG-Parameter zusätzlich in dem Datensatz in der Nutzerdatenbank archiviert.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausführung des Verfahrens werden die in der Nutzerdatenbank enthaltenen Datensätze einer Clusteranalyse unterworfen, um zu ermitteln, ob die Datensätze in Abhängigkeit des Hörwunsches und der Rückmeldung sowie bezüglich einer Untergruppe der HG-Parameter und Personendaten in statistisch voneinander abgrenzbare Cluster zerfallen. Bei Feststellung einer solchen Clusterung wird dabei, insbesondere automatisch, eine diese Clusterung berücksichtigende geänderte oder ergänzte Regel für den Berechnungsalgorithmus erzeugt.

[0027] Als geänderte oder ergänzte Regel wird dabei - insbesondere wiederum automatisch - eine Fallunterscheidung für den Berechnungsalgorithmus erzeugt, durch die in Abhängigkeit eines oder mehrerer der Personendaten variierende Parameteränderungen für einen oder mehrere der HG-Parameter vorgegeben werden.

[0028] Die fallspezifischen Änderungen des Berechnungsalgorithmus werden bevorzugt dabei durch Mittelwertbildung über oder durch (lineare oder nicht-lineare) Anpassung (Fitting) an eine Untergruppe der in der Nutzerdatenbank enthaltenen Datensätze ermittelt, die die ermittelte Clusterung widerspiegelt. Wenn beispielsweise in der Clusteranalyse festgestellt wurde, dass italienischsprachige Nutzer mit statistischer Signifikanz in Hinblick auf einen bestimmten Hörwunsch andere Parameteränderungen bevorzugen als sie durch den bestehenden Berechnungsalgorithmus vorgeschlagen werden, wird dem Berechnungsalgorithmus eine neue Fallunterscheidung für italienischsprachige Nutzer und nicht-italienischsprachige Nutzer hinzugefügt. Die Eigenschaften des Berechnungsalgorithmus für den ersten Fall (d.h. für italienischsprachige Nutzer) werden bestimmt, indem Mittelwerte über archivierte Datensätze von italienischsprachigen Nutzern gebildet werden, oder indem der Berechnungsalgorithmus, z.B. unter Verwendung des Levenberg-Marquardt-Verfahrens, an die ar-

chivierten Datensätze der italienischsprachigen Nutzer "angefittet" wird. Für den zweiten Fall (d.h. für nicht-italienischsprachige Nutzer) werden die bisherigen Eigenschaften des Berechnungsalgorithmus z.B. unverändert beibehalten.

[0029] Um zu verhindern, dass der Berechnungsalgorithmus im Zuge wiederholter Ergänzung von neuen Fallunterscheidungen eine numerisch nur noch schwer zu handhabende Größe annimmt, werden verschiedene Fälle in einer zweckmäßigen Variante des Verfahrens auf unterschiedliche, aber jeweils selbstständig ausführbare Unteralgorithmen abgebildet. Die Fallunterscheidung wird hierbei bevorzugt in einem übergeordneten Prognosealgorithmus implementiert, der in Abhängigkeit der für die Fallunterscheidung relevanten HG-Parameter und/oder Personendaten den jeweils zugeordneten Unteralgorithmus auswählt. In einer Weiterentwicklung des Verfahrens ist vorgesehen, dass mehrere Unteralgorithmen parallel ausgewählt und durchgeführt werden, deren jeweilige Ergebnisse anschließend (gewichtet oder ungewichtet) gemittelt werden.

[0030] Die im Zuge des Verfahrens verarbeiteten und archivierten Personendaten umfassen vorzugsweise Angaben zu der Hörminderung, zu dem Alter, zu der Größe, zu dem Geschlecht, zu Sprachkenntnissen (z.B. Angaben zur Hauptsprache, sowie optional zu einer Mehrsprachigkeit und/oder Fremdsprachkenntnissen), zu der Nationalität, zu Erkrankungen und/oder zu Behinderungen des Nutzers.

[0031] Die im Zuge des Verfahrens erfassten, ermittelten und archivierten HG-Parameter umfassen vorzugsweise Angaben zu frequenzabhängigen Verstärkungsfaktoren, zu einer Kompression, zu einer Störgeräuschunterdrückung (insbesondere zu der Stärke und den frequenzabhängigen Eigenschaften der Störgeräuschunterdrückung), zur Richtcharakteristik des in dem Hörhilfegerät enthaltenen Mikrofons oder der in dem Hörhilfegerät enthaltenen Mikrofone, zur Anwendung einer Feedback-Unterdrückung (insbesondere zur Stärke der Feedback-Unterdrückung) und/oder zu einer Klassifikation von Hörsituationen enthalten.

[0032] Das Verfahren ist allerdings nicht auf die genannten Personendaten und HG-Parameter beschränkt. Vielmehr können eine Vielzahl weiterer Personendaten und HG-Parameter (von Anfang an oder sukzessive im Zuge der Verfahrensdurchführung) in das Verfahren aufgenommen werden. Insbesondere ist die Nutzerdatenbank vorzugsweise dazu eingerichtet, dass ohne Neustrukturierung der Nutzerdatenbank bereits archivierte Datensätze um weitere HG-Parameter und/oder Personendaten erweiterbar sind, und dass neue Datensätze archivierbar sind, die gegenüber den bereits archivierten Datensätzen einen erweiterten Satz an HG-Parametern und/oder Personendaten aufweisen.

[0033] In einer weiteren bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird, insbesondere bei negativer Rückmeldung, aus der Nutzerdatenbank derjenige archivierte Datensatz eines anderen Nutzers ausgewählt, der unter Be-

rücksichtigung des Hörwunsches, der Personendaten und der bisherigen HG-Parameter den entsprechenden Daten des Nutzers am nächsten kommt. Die geänderten HG-Parameter dieses ausgewählten archivierten Datensatzes werden als alternative HG-Parameter für den Nutzer übernommen. Dabei werden bevorzugt nur archivierte Datensätze mit positiver Rückmeldung oder ggf. mit erfolgreichen manuellen Nachkorrekturen berücksichtigt.

[0034] In einer Variante der vorstehend beschriebenen Ausführungsform des Verfahrens werden die alternativen HG-Parameter nicht aus dem einen ähnlichsten archivierten Datensatz bestimmt, sondern aus mehreren ähnlichen Datensätzen, wobei über die geänderten HG-Parameter dieser ähnlichen archivierten Datensätze gemittelt wird. Es werden also, insbesondere bei negativer Rückmeldung, aus der Nutzerdatenbank eine Anzahl von archivierten Datensätzen anderer Nutzer ausgewählt, die unter Berücksichtigung des Hörwunsches, der Personendaten und der bisherigen HG-Parameter den entsprechenden Daten des Nutzers am nächsten kommen. Die (gewichteten oder umgedichteten) Mittelwerte der geänderten HG-Parameter dieser ausgewählten archivierten Datensätze werden dabei als alternative HG-Parameter für den Nutzer ermittelt. Dabei werden wiederum bevorzugt nur archivierte Datensätze mit positiver Rückmeldung oder ggf. mit erfolgreichen manuellen Nachkorrekturen berücksichtigt.

[0035] Die erfindungsgemäße Einrichtung ist allgemein zur Ausführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens, insbesondere in einer der beschriebenen Ausführungsvarianten eingerichtet. Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens finden somit jeweils ihre Entsprechung in korrespondierenden Ausführungsformen der Einrichtung.

[0036] Konkret umfasst die Einrichtung

- eine Nutzerdatenbank, in der eine Vielzahl von Datensätzen verschiedener Nutzer archiviert sind, wobei jeder Datensatz in Abhängigkeit des jeweils zugrundeliegenden Hörwunsches und der zugehörigen Rückmeldung
 - die bisherigen HG-Parameter und
 - die geänderten HG-Parameter und/oder Parameteränderungen, um die sich die geänderten HG-Parameter von den bisherigen HG-Parametern unterscheiden, zusammen mit
 - den Personendaten des jeweiligen Nutzers
 enthält,
- ein Software-Repository, in der mindestens ein Berechnungsalgorithmus und ein Auswertungsalgorithmus bereitgestellt wird,
 - wobei der Berechnungsalgorithmus dazu eingerichtet ist, für einen Hörwunsch eines bestimmten Nutzers anhand von bisherigen HG-Para-

metern eines diesem Nutzer zugeordneten Hörhilfegeräts sowie anhand von Personendaten dieses Nutzers geänderte HG-Parameter zu berechnen, und

- wobei der Auswertungsalgorithmus dazu eingerichtet ist, aus der Nutzerdatenbank alternative HG-Parameter für den Nutzer und/oder Änderungen für den Berechnungsalgorithmus zu ermitteln,
- eine Konfigurationseinheit, die mit dem Hörhilfegerät des Nutzers datenübertragungstechnisch verbindbar ist, um die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten geänderten HG-Parameter auf das Hörhilfegerät aufzuspielen, wobei die Konfigurationseinheit dazu eingerichtet ist,
 - den Hörwunsch zu erzeugen,
 - nach dem Aufspielen der von dem Berechnungsalgorithmus berechneten, geänderten HG-Parameter die Rückmeldung zu erfassen und
 - den Hörwunsch zusammen mit der Rückmeldung, den bisherigen HG-Parametern, den geänderten HG-Parametern und/oder Parameteränderungen, um die sich die geänderten HG-Parameter von den bisherigen HG-Parametern unterscheiden, sowie den Personendaten des Nutzers (unmittelbar oder mittelbar über weitere Komponenten der Einrichtung) zur Archivierung an die Nutzerdatenbank zu übermitteln,
- eine (erste) Ablaufumgebung zur Ausführung des Berechnungsalgorithmus, in die der Berechnungsalgorithmus aus dem Software-Repository geladen werden kann, und
- eine (zweite) Ablaufumgebung zur Ausführung des Auswertungsalgorithmus, in die der Auswertungsalgorithmus aus dem Software-Repository geladen werden kann.

[0037] Die Konfigurationseinheit kann im Rahmen der Erfindung als Hardwaregerät ausgebildet sein, z.B. als dediziertes Handheld-Gerät zur Programmierung des Hörhilfegeräts. Vorzugsweise handelt es sich bei der Konfigurationseinheit aber um ein Softwaremodul, z.B. in Form einer App, das zum Ablauf auf einem elektronischen Datenverarbeitungsgerät des Nutzers (z.B. eines Computer, Smartphones oder Tablets) eingerichtet ist, und das die Hardware des Datenverarbeitungsgeräts, z.B. einen Bluetooth-Transceiver, zum datenübertragungstechnischen Verbindungsaufbau mit dem Hörhilfegerät nutzt.

[0038] Die (erste) Ablaufumgebung zur Ausführung des Berechnungsalgorithmus handelt es sich insbesondere um eine sogenannte Middleware, d.h. um eine Software-Plattform, die auf dem Betriebssystem eines Computers oder sonstigen programmgesteuerten Geräts in-

stalliert ist, und auf der wiederum der Berechnungsalgorithmus ausführbar ist. Die erste Ablaufumgebung ist dabei insbesondere in der Konfigurationseinheit, z.B. der vorstehend beschriebenen Smartphone-App, integriert.

[0039] Die (zweite) Ablaufumgebung zur Ausführung des Auswertungsalgorithmus ist insbesondere auf einem zentralen Server, vorzugsweise in einem Cloud-Rechenzentrum implementiert. Bei dieser zweiten Ablaufumgebung kann es sich im Rahmen der Erfindung ebenfalls um eine Middleware handeln. Alternativ läuft der Auswertungsalgorithmus direkt auf dem Server, so dass die (zweite) Ablaufumgebung durch das Betriebssystem des Servers gebildet ist.

[0040] Vorzugsweise sind die HG-Parameter - wie vorstehend erwähnt - durch den Nutzer oder einen Akustiker (Audiologen) über die Konfigurationseinheit manuell nachkorrigierbar. Die Konfigurationseinheit ist dabei bevorzugt dazu eingerichtet,

- zur Erfassung der Rückmeldung zu ermitteln, ob die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten, geänderten HG-Parameter auf dem Hörhilfegerät unverändert übernommen oder manuell nachkorrigiert wurden, und
- im Falle von manuellen Nachkorrekturen die nachkorrigierten HG-Parameter zusätzlich zur Archivierung an die Nutzerdatenbank zu übermitteln.

[0041] Vorzugsweise ist der Auswertungsalgorithmus dazu eingerichtet, die in der Nutzerdatenbank enthaltenen Datensätze zur Erzeugung der geänderten oder ergänzten Regel für den Berechnungsalgorithmus der vorstehend beschriebenen Clusteranalyse zu unterwerfen.

[0042] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Einrichtung zur Einstellung von Parametern eines Hörhilfegeräts eines Nutzers 5.

[0043] Die in Fig. 1 dargestellte Einrichtung 1 umfasst

- einen Datenbankserver 2 mit einer Nutzerdatenbank 3, in der eine Vielzahl von Datensätzen D archiviert sind,
- eine Anzahl von Berechnungsalgorithmen B zur Einstellung der Signalverarbeitungseigenschaften eines Hörhilfegeräts 4 eines Nutzers 5, nämlich zur Berechnung von geänderten HG-Parametern PG,
- eine Anzahl von Prognosealgorithmen S zur Prognose der optimalen Auswahl des passenden Berechnungsalgorithmus B,
- optional eine Anzahl von Prognosealgorithmen W zur Prognose der optimalen Wirkstärke des jeweiligen Berechnungsalgorithmus B bei mehrfacher Aus-

führung,

- eine Anzahl von Auswertungsalgorithmen A, die einerseits zur Berechnung alternativer HG-Parameter PA für den Nutzer und andererseits zur Berechnung von Änderungen CB, CS und CW für die Berechnungsalgorithmen B, die Prognosealgorithmen S bzw. die Prognosealgorithmen W eingerichtet sind,
- eine Konfigurationseinheit in Form einer (Konfigurations-)App 6, die zum Ablauf auf einem elektronischen Datenverarbeitungsgerät (hier einem Smartphone 7) des Nutzers bestimmt ist, um unter Ausführung eines der Berechnungsalgorithmen B die geänderten HG-Parameter PG für das Hörhilfegerät 4 zu berechnen,
- eine erste Ablaufumgebung 8 zur Ausführung der Berechnungsalgorithmen B, die im Beispiel gemäß Fig. 1 als Bestandteil der App 6 implementiert ist,
- einen Server 9 mit einer zweiten Ablaufumgebung 10 zur Ausführung der Auswertungsalgorithmen A, und
- einen Server 11 mit einem Software-Repository 12, d.h., einem verwalteten Verzeichnis, in dem Programmpakete und zugehörige Metadaten, nämlich im vorliegenden Fall die Algorithmen B, S, W, A sowie die App 6 zum Herunterladen auf das Smartphone 7 bzw. auf den Server 9 bereitgestellt sind,

[0044] Das Smartphone 7 ist - ebenso wie das Hörhilfegerät 4 und der Nutzer 5 - kein Bestandteil der Einrichtung 1. Vielmehr treten das Smartphone 7, das Hörhilfegerät 4 und der Nutzer 5 lediglich in Interaktion mit den o.g. Komponenten der Einrichtung 1. Diese Komponenten der Einrichtung 1 sind vorzugsweise (wie z.B. der Datenbankserver 2 mit der Nutzerdatenbank 3, der Server 9 mit der zweiten Ablaufumgebung 10 und der Server 11 mit dem Software-Repository 12) in einem Cloud-Datenzentrum oder verteilt auf mehrere Datenzentren einer Cloud installiert oder werden von dort (wie z.B. die App 6 mit der ersten Ablaufumgebung 8 und den Algorithmen B, S und W zum Herunterladen auf das Smartphone 7 bereitgestellt. Der Server 9 ist mit dem Datenbankserver 2 und dem Server 11, z.B. über ein cloud-internes Datenübertragungsnetz, verbunden. Optional sind mehrere der in Fig. 1 dargestellten Komponenten der Einrichtung 1 auch zu größeren Einheiten integriert. Beispielsweise können die Server 2, 9 und 11 auch in einer Einheit zusammengefasst sein. Das Smartphone 7 ist über das Internet mit dem Server 9 und dem Software-Repository 12 verbunden.

[0045] Jeder der in der Nutzerdatenbank 3 archivierten Datensätze D enthält Angaben (Dateneinträge) zu

- einem geäußerten Hörwunsch H' eines (in der Regel

- von dem Nutzer 5 verschiedenen) anderen Nutzers,
- Personendaten PD' des anderen Nutzers,
- die bisherigen HG-Parameter PB' eines (dem Hörhilfegerät 4 in der Regel entsprechenden) Hörhilfegeräts des anderen Nutzers, die Anlass zur Äußerung des Hörwunsches H' gaben,
- geänderte HG-Parameter PG', die von einem der Berechnungsalgorithmen B anhand des Hörwunsches H' sowie der Personendaten PD' und der bisherigen HG-Parameter PB' des anderen Nutzers berechnet worden waren,
- einer Rückmeldung R', die angibt, ob der Hörwunsch H' durch die geänderte HG-Parameter PG" erfüllt wurde, sowie
- ggf. von dem anderen Nutzer manuell nachkorrigierte HG-Parameter PK'.

[0046] Optional enthält der Datensatz D weitere Dateneinträge, z.B.

- eine Wiederholungsanzahl, die angibt, wie oft der Berechnungsalgorithmus B wiederholt wurde, um zu den geänderten HG-Parametern PG' zu gelangen, und/oder die Wartezeit zwischen den Wiederholungen,
- Angaben, ob der andere Nutzer Vorschlägen der App 6 hinsichtlich des zu nutzenden Berechnungsalgorithmus B und/der des Wiederholungsschemas für die Anwendung des Berechnungsalgorithmus B gefolgt ist, und/oder
- eine Angabe zu dem genutzten Berechnungsalgorithmus B.

[0047] In dem Software-Repository 12 sind neben der App 6 für jeden Hörwunsch H eine Anzahl von Berechnungsalgorithmen B (also ein Berechnungsalgorithmus B oder mehrere Berechnungsalgorithmen B), sowie jeweils ein zugehöriger Prognosealgorithmus S, ein zugehöriger Prognosealgorithmus W und ein zugehöriger Auswertungsalgorithmus A gespeichert. In der Fig. 1 ist beispielhaft für zwei Hörwünsche jeweils ein solcher Satz zusammengehöriger Algorithmen B, S, W und A dargestellt, wobei die einander zugehörigen Algorithmen B, S, W und A jeweils übereinander dargestellt sind. In der vorgesehenen Anwendung enthält das Software-Repository 12 jeweils einen solchen Satz von Algorithmen B, S, W und A für eine Vielzahl von Hörwünschen H.

[0048] In einer alternativen Ausführung können auch für alle Hörwünsche H ein gemeinsamer Prognosealgorithmus S, ein gemeinsamer Prognosealgorithmus W und/oder ein gemeinsamer Auswertungsalgorithmus A vorgehalten sein. Auch mehrere der Berechnungsalgorithmen B können in alternativer Ausführung der Erfindung zu einem übergeordneten (hörwunschspezifischen oder hörwunschübergreifenden) Berechnungsalgorithmus B zusammengefasst sein.

[0049] Zur Nutzung der Einrichtung 1 lädt der Nutzer 5 zunächst die App 6 aus dem Software-Repository 12

auf das Smartphone 7 herunter.

[0050] Die App 6 nutzt einen Bluetooth-Receiver des Smartphone 7, um sich mit dem Hörhilfegerät 4 des Nutzers 5 datenübertragungstechnisch zu verbinden und möglichst dem Nutzer 5, die HG-Parameter des Hörhilfegeräts 4 (oder bevorzugt ein ausgewähltes Subset dieser HG-Parameter) durch Interaktion mit der App 6 über das Smartphone 7 zu ändern.

[0051] Wenn die bisherigen HG-Parameter PB des Hörhilfegeräts 4 zu einem für Nutzer 5 den unbefriedigenden Hörempfinden führen, äußert der Nutzer 5 durch Interaktion mit der App 6 über das Smartphone 7 einen Hörwunsch H, indem er aus einer von der App 6 vorgegebenen Liste den seinem Problem entsprechenden Eintrag auswählt.

[0052] Die App 6 lädt daraufhin die bisherigen HG-Parameter PB sowie die Personendaten PD des Nutzers 5 aus dem Hörhilfegerät 4. Des Weiteren lädt es den dem Hörwunsch H entsprechenden Prognosealgorithmus S aus dem Software-Repository 12 herunter und bringt diesen Prognosealgorithmus S in der Ablaufumgebung 8 zur Ausführung.

[0053] Der Prognosealgorithmus S analysiert die bisherigen HG-Parameter PB sowie die Personendaten PD des Nutzers 4 und schlägt dem Nutzer 5 auf dieser Basis den nach Maßgabe interner Vorgaben geeignetsten Berechnungsalgorithmus B (aus der Gruppe der dem Hörwunsch H zugeordneten Berechnungsalgorithmen B) vor.

[0054] Der Nutzer 5 kann nun durch Interaktion mit der App 6 über das Smartphone 7 den vorgeschlagenen Berechnungsalgorithmus B bestätigen oder einen anderen der dem Hörwunsch H zugeordneten Berechnungsalgorithmen B auswählen. Der bestätigte oder ausgewählte Berechnungsalgorithmus B wird von der App 6 aus dem Software-Repository 12 heruntergeladen und in der Ablaufumgebung 8 zur Ausführung gebracht.

[0055] Der Berechnungsalgorithmus B berechnet hierbei anhand der bisherigen HG-Parameter PB sowie der Personendaten PD des Nutzers 4 geänderte HG-Parameter PG. Diese geänderten HG-Parameter PG werden anschließend durch die App 6 unter Nutzung des Bluetooth-Receivers des Smartphone 7 auf das Hörhilfegerät 4 aufgespielt.

[0056] Weiterhin lädt die App 6 auch den dem Hörwunsch H entsprechenden Prognosealgorithmus W aus dem Software-Repository 12 herunter und bringt diesen Prognosealgorithmus W in der Ablaufumgebung 8 zur Ausführung.

[0057] Der Prognosealgorithmus W berechnet in Abhängigkeit des genutzten Berechnungsalgorithmus B sowie anhand der bisherigen HG-Parameter PB sowie der Personendaten PD des Nutzers 4 ein nach Maßgabe interner Vorgaben optimales Wiederholungsschema, das Angaben zu einer Wiederholungszahl für die wiederholte Durchführung des genutzten Berechnungsalgorithmus B und die optimale Wartezeit zwischen den Wiederholungen enthält. Die ermittelte Wiederholungszahl kann da-

bei im Einzelfall auch Null betragen. Optional veranlasst der Prognosealgorithmus W auch automatisch nach dem ermittelten Wiederholungsschema die wiederholte Durchführung des genutzten Berechnungsalgorithmus B oder erinnert zumindest den Nutzer 5 an die Durchführung des Berechnungsalgorithmus B nach diesem Wiederholungsschema.

[0058] Während und nach der Ausführung des Prognosealgorithmus W (und damit während oder nach der wiederholten Durchführung des Berechnungsalgorithmus B) kann der Nutzer 5 die HG-Parameter des Hörhilfegeräts 4 durch Interaktion mit der App 6 über das Smartphone 7 manuell nachkorrigieren. Desweiteren kann der Nutzer 5 die Ausführung des Prognosealgorithmus W auch vorzeitig abbrechen. Nach Durchführung des empfohlenen Wiederholungsschemas, oder wenn der Nutzer 5 die Ausführung des Prognosealgorithmus W abbricht, fordert die App 6 den Nutzer 5 über das Smartphone 7 nach einer von dem Prognosealgorithmus W in Abhängigkeit von dem genutzten Berechnungsalgorithmus B vorgegebenen Wartezeit zur Abgabe einer Rückmeldung R auf. Die Wartezeit kann von dem Nutzer 5 abgebrochen werden.

[0059] Die Rückmeldung R enthält eine binäre Angabe, ob der Nutzer 5 die von dem Berechnungsalgorithmus B geänderten HG-Parameter PG übernehmen (positive Rückmeldung) oder ablehnen (negative Rückmeldung) will. Sofern der Nutzer 5 die geänderten HG-Parameter PG ablehnt, und sofern der Nutzer 5 seit der erstmaligen Durchführung des Berechnungsalgorithmus B die HG-Parameter manuell nachkorrigiert hat, behält die App 6 in Interaktion mit dem Nutzer 5 die nachkorrigierten HG-Parameter PK auf dem Hörhilfegerät 4 entweder bei oder stellt die bisherigen HG-Parameter PB wieder her.

[0060] Sowohl bei negativer Rückmeldung als auch bei positiver Rückmeldung übermittelt die App 6

- den Hörwunsch H zusammen mit
- den Personendaten PD des Nutzers 5,
- den bisherigen HG-Parametern PB des Hörhilfegeräts 4,
- den von dem Berechnungsalgorithmus B bei der letzten Wiederholung berechneten geänderten HG-Parametern PG,
- der Rückmeldung R, sowie
- den ggf. von dem Nutzer 5 manuell nachkorrigierten HG-Parametern PK

sowie gegebenenfalls weiteren Angaben (z.B. Wiederholungsanzahl und Wartezeit, Angaben zur Annahme oder Ablehnung von Vorschlägen der App 6 durch den Nutzer 5 und/oder Angaben zu dem genutzten Algorithmus) an den Server 9, der diese Daten als neuen Datensatz D in der Nutzerdatenbank 3 archiviert.

[0061] Wenn die Rückmeldung R negativ ist, lädt der Server 9 den dem Hörwunsch H entsprechenden Auswertungsalgorithmus A aus dem Software-Repository 12

herunter und bringt diesen Auswertungsalgorithmus W in der Ablaufumgebung 10 zur Ausführung.

[0062] Der Auswertungsalgorithmus A ist in zwei Teilalgorithmen gegliedert, die grundsätzlich unabhängig voneinander ausführbar sind und die daher in abgewandelten Ausführungsformen der Einrichtung 1 als separate Algorithmen implementiert sind.

[0063] Ein erster Teilalgorithmus des Auswertungsalgorithmus A durchsucht die Nutzerdatenbank 3 in Abhängigkeit des Hörwunsches H nach archivierten Datensätzen D anderer Nutzer mit positiver Rückmeldung R', die den Personendaten PD des Nutzers 5 und den bisherigen HG-Parametern PB des Hörhilfegeräts 4 insgesamt an nächsten kommen. Aus einer bestimmten Anzahl (z.B. aus zehn) der dabei gefundenen Datensätze D, die zu den genannten Daten des Nutzers 5 die größte Ähnlichkeit aufweisen, bildet der erste Teilalgorithmus Mittelwerte der geänderten HG-Parameter PG' und übermittelt diese Mittelwerte als alternative HG-Parameter PA an die App 6.

[0064] Durch die App 6 werden die alternativen HG-Parameter PA anschließend unter Nutzung des Bluetooth-Receivers des Smartphone 7 auf das Hörhilfegerät 4 aufgespielt, sofern der Nutzer 5 der Übernahme zustimmt.

[0065] Der zweite Teilalgorithmus (auch: Anpassungsalgorithmus) des Auswertungsalgorithmus A unterzieht die in der Nutzerdatenbank 3 archivierten Datensätze anderer Nutzer einer Clusteranalyse. Im Zuge der Clusteranalyse wird insbesondere geprüft, ob die Verteilung der Werte bestimmter geänderter oder nachkorrigierter HG-Parameter (insbesondere bei gleicher Art der Rückmeldung R') über bestimmten Personendaten PD' und/oder anderen HG-Parametern (insbesondere den bisherigen HG-Parametern PB') in statistisch voneinander abgrenzbare Cluster (Häufungen) zerfällt. Sofern hierbei ein solcher Cluster gefunden wird, erstellt der zweite Teilalgorithmus automatisch einen neuen Berechnungsalgorithmus B für den betreffenden Hörwunsch, indem er die Variablen des bestehenden Berechnungsalgorithmus B unter Verwendung eines Optimierungsverfahrens (Fit) neu in Hinblick auf diejenigen archivierten Datensätze D anpasst, die den gefundenen Cluster bilden.

[0066] Den neu erstellten Berechnungsalgorithmus B speist der Auswertungsalgorithmus A als Änderung CB in das Software-Repository 12 ein.

[0067] Des Weiteren fügt der Auswertungsalgorithmus A mit einer Änderung CS eine neue Fallunterscheidung in den Prognosealgorithmus S ein, so dass der Prognosealgorithmus S künftig bei Personendaten PD und/oder HG-Parametern, die dem festgestellten Cluster entsprechen, den neu erstellten Berechnungsalgorithmus B vorschlägt.

[0068] Ferner passt der Auswertungsalgorithmus A mit einer Änderung CW auch dem den Prognosealgorithmus W an, so dass dieser Prognosealgorithmus W geeignete Wiederholungsanzahlen und Wartezeiten für den Be-

rechnungsalgorithmus B vorschlägt.

[0069] Die Ausführung des Anpassungsalgorithmus (also des zweiten Teilalgorithmus des Auswertungsalgorithmus) wird bevorzugt auch andere Ereignisse (Trigger) ausgelöst, z.B. durch Ablauf einer gewissen Zeitspanne, durch Anwachsen der Nutzerdatenbank 3 um eine vorgegebene Anzahl von Datensätzen D, durch manuelle Veranlassung, etc.

[0070] Gemäß einer anderen Ausführungsform der Einrichtung 1 wird stets das gesamte Software-Repository 12 (allerdings ohne die Auswertungsalgorithmen A) an die Ablaufumgebung 8 ausgeliefert. Der Nutzer 5 kann somit die algorithmusgestützte Berechnung der geänderten HG-Parameter auch offline durchführen, nämlich dann, wenn das Smartphone 7 keine Verbindung zum Internet hat.

[0071] Die Übertragung der Nutzerdaten und Nutzeraktionen in die Nutzerdatenbank 3 erfolgt in diesem Fall zeitverzögert, wenn das Smartphone 7 wieder eine Internetverbindung hat.

[0072] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, einen zusätzlichen Verarbeitungsschritt vorzunehmen:

Die Anpassungsalgorithmen fügen ihre Modifikationen an den Berechnungs- und Prognosealgorithmen B, S, W, die in dem Software-Repository 12 gespeichert sind, dabei nicht direkt ab. Vielmehr werden die Ergebnisse der Anpassungsalgorithmen werden visualisiert und einem Experten für Hörsystemanpassungen (insbesondere einem Mitarbeiter eines Hörhilfegeräteherstellers) dargestellt. Der Experte erhält dabei die Möglichkeit, die Änderungen CB, CS und CW

- zu übernehmen,
- zu modifizieren und dann zu übernehmen, oder
- als Vorlage für Anwendungsfälle oder Patientenmerkmale zu nutzen, für die bis dahin noch keine Berechnungs- oder Prognosealgorithmen angelegt sind.

[0073] Bei allen vorstehend beschriebenen Varianten der Einrichtung 1 und der durch diese durchgeführten Verfahren können anstelle der geänderten HG-Parameter PG oder anstelle der nachkorrigierten HG-Parameter PA auch Parameteränderungen archiviert und analysiert werden, um die sich die geänderten bzw. nachkorrigierten HG-Parameter PG, PK von den bisherigen HG-Parametern PB unterscheiden.

[0074] Nachfolgend sind drei Fallbeispiele für die Verwendung der Einrichtung 1 und des von dieser durchgeführten Verfahrens beschrieben. Diese Beispiele sind zur Verdeutlichung der Wirkung der Erfindung bewusst so gewählt, dass sie die zugrundeliegenden Zusammenhänge von einem Fachmann einfach nachvollziehbar sind. Der eigentliche Vorteil der Erfindung in der praktischen Anwendung liegt demgegenüber darin, dass sich

durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auch Möglichkeiten für eine verbesserte Einstellung von Hörhilfegeräten finden lassen, deren ursächliche Zusammenhänge auch für den Fachmann nicht erkennbar oder plausibilisierbar sind.

Fallbeispiel 1:

[0075] Nutzer in Frankreich, Italien und Deutschland haben Zugang zu dem Software-Repository. Viele Nutzer wählen dort aus dem Hörwunsch-Katalog die Angabe "Sprache ist zu leise" aus.

[0076] Für diesen Hörwunsch ist ein Berechnungsalgorithmus hinterlegt, der die Verstärkung im Frequenzbereich zwischen 1 kHz und 4 kHz geringfügig anhebt. Viele Nutzer verwenden diesen Berechnungsalgorithmus. Ein Teil dieser Nutzer nimmt an den Verstärkungenstellern noch eine Nachkorrektur vor. Die Ausführungen der Nutzung und ebenfalls die Nachkorrekturen werden in der Nutzerdatenbank 3 gespeichert.

[0077] Nach dem Eingang von 1000 Nutzungen (und der Hinterlegung von 1000 entsprechenden Datensätzen D in der Nutzerdatenbank 3) wird der Anpassungsalgorithmus, der für den Berechnungsalgorithmus "Verstärkung im Frequenzbereich von 1 kHz und 4 kHz anheben" eingerichtet ist, aktiviert. Dieser untersucht die vorliegenden Datensätze D auf Zusammenhänge. Zunächst erscheinen die Nachkorrekturen als nicht signifikant: Es sind Nachkorrekturen vorhanden, diese geben aber ein uneinheitliches Bild ab.

[0078] Als die Analyse aber differenziert nach der Muttersprache vorgenommen wird, zeigt sich folgendes Bild:

- Nutzer aus Frankreich haben mit ihren Nachkorrekturen die Verstärkung in dem Frequenzbereich zwischen 1 kHz-2kHz zusätzlich angehoben.
- Nutzer aus Italien haben mit ihren Nachkorrekturen die Verstärkung in dem Frequenzbereich zwischen 2 kHz und 4 kHz angehoben.

[0079] Das Bild entsteht dadurch, dass die Varianz (Streuung) in den Nachkorrekturen vergleichsweise gering ausfällt gegenüber dem Mittelwert der Nachkorrekturen.

[0080] Der Anpassungsalgorithmus ergänzt den Berechnungsalgorithmus B derart, dass

- für Nutzer mit französischer Muttersprache die Verstärkung zwischen 1 kHz und 2 kHz zusätzlich angehoben wird.
- für Nutzer mit italienischer Muttersprache die Verstärkung zwischen 2 kHz und 4 kHz zusätzlich angehoben wird.

[0081] Diesem Beispiel liegt der für den Fachmann nachvollziehbare Umstand zugrunde, dass die dominanten Frequenzen in der französischen Sprache zwischen 1 kHz und 2 kHz liegen, die dominanten Frequenzen in

der italienischen Sprache dagegen zwischen 2kHz und 4 kHz.

Fallbeispiel 2:

[0082] Viele Nutzer wählen aus dem der von der App 6 bereitgestellten Liste typischer Beschwerden die Angabe aus, dass plötzliche Störgeräusche wie das Schlagen eines Löffels an die Kaffeetasse als unangenehm empfunden werden.

[0083] Ein auf diesen Hörwunsch ausgerichteter Berechnungsalgorithmus B ist so gestaltet, dass dieser eine große Anzahl von HG-Parametern des Hörhilfegeräts 4 jeweils geringfügig ändert. Allerdings arbeitet der Berechnungsalgorithmus aufgrund fehlenden Expertenwissens über die Abhängigkeit der optimalen Schrittweite der Parameteränderungen von bestimmten Personendaten PG universell, d.h. für jeden Nutzer gleich. Die vorgestellten Parameteränderungen wurden vorsichtshalber so gering dimensioniert, dass eine einfache Ausführung des Berechnungsalgorithmus Störungen, die im Zeitdiagramm der Lautstärke als "nadelförmige" Spitzen sichtbar sind, nur wenig ändert.

[0084] Nachdem 1000 Nutzer diesen Berechnungsalgorithmus genutzt haben, nimmt der entsprechende Anpassungsalgorithmus eine Analyse vor. Dabei zeigt sich, dass es die Nutzer in den meisten Fällen bei einer einfachen Ausführung belassen haben.

[0085] Minderhörende, deren Hörvermögen im Hochtonbereich um mehr als 60 dB reduziert ist, haben den Berechnungsalgorithmus B aber mit statistisch auffälliger Häufigkeit mehrfach, im Durchschnitt 3-mal hintereinander ausgeführt und dadurch die impulsförmigen Störungen stärker reduziert als die meisten Nutzer.

[0086] Der Anpassungsalgorithmus passt den Prognosealgorithmus W deshalb dahingehend an, dass er Minderhörende mit einem Hörverlust von mehr als 60 dB im Hochtonbereich daraufhin den Vorschlag unterbreitet, den Berechnungsalgorithmus B 3-fach auszuführen.

[0087] Diesem Beispiel liegt der für den Fachmann nachvollziehbare Umstand zugrunde, dass impulsförmige Störungen wie eben das Schlagen eines Löffels an die Kaffeetasse von Minderhörenden als sehr viel unangenehmer empfunden wird, als von Normalhörenden. Daher ist es wahrscheinlich, dass Minderhörende mit einem hochgradigen Hörverlust Bedarf nach einer stärkeren Unterdrückung solcher Impulse haben als besser hörende Personen.

Fallbeispiel 3:

[0088] Nutzer aus Europa und China haben Zugang zu dem Software-Repository. Viele Nutzer wählen hier die Angabe "hohe Töne wie z.B. das Geschirrklopfen beim Abspülen sind unangenehm, zu schrill" als Hörwunsch H.

[0089] Für diesen Hörwunsch H sind zwei alternative Berechnungsalgorithmen B hinterlegt.

- Der erste Berechnungsalgorithmus B erhöht die Dynamikkompression im oberen Frequenzbereich.
- Der zweite Berechnungsalgorithmus B reduziert die Verstärkung im oberen Frequenzbereich.

5

[0090] Der Prognosealgorithmus S schlägt standardmäßig den ersten Berechnungsalgorithmus B vor. Viele Nutzer probieren den Effekt der beiden Berechnungsalgorithmen aus und entscheiden sich dann für einen der beiden.

10

Die Auswahl, welcher Berechnungsalgorithmus B nun eingesetzt wird, wird mit dem Hörwunsch H in der Patientenhistorie der Nutzerdatenbank 3 gespeichert.

15

[0091] Nachdem 1000 Nutzer von einer Verbesserung für diesen Hörwunsch H Gebrauch gemacht haben, analysiert der Anpassungsalgorithmus die Auswahl der bis dahin aufgelaufenen akkumulierten Fälle dieses Hörwunsches H.

20

[0092] Die Analyse liefert das Ergebnis, dass die Mehrheit der Nutzer mit chinesischer Muttersprache den zweiten Berechnungsalgorithmus B dem ersten bevorzugen. Der Anpassungsalgorithmus ändert daraufhin den Prognosealgorithmus S so, dass Nutzern mit chinesischer Muttersprache als Default der zweite Berechnungsalgorithmus B vorgeschlagen wird.

25

[0093] In einer denkbaren Ausführung bedient sich der Prognosealgorithmus S einer Tabelle, in die relative Häufigkeiten der Auswahlen eingetragen sind. Zur Erzielung der vorstehend beschriebenen Wirkung erweitert der Anpassungsalgorithmus die Tabelle so, dass nunmehr eine Differenzierung nach Muttersprache eingefügt wird.

30

[0094] Diesem Beispiel liegt der für den Fachmann nachvollziehbare Umstand zugrunde, dass Nutzer, die eine sogenannte tonale Sprache sprechen, z.B. Chinesisch, erfahrungsgemäß häufig eine Signalverarbeitung mit möglichst geringer Dynamikkompression bevorzugen.

35

[0095] Die Erfindung wird an den vorstehend beschriebenen Ausführungs- und Fallbeispielen besonders deutlich, ist gleichwohl hierauf aber nicht beschränkt. Vielmehr können weitere Ausführungsformen der Erfindung aus den Ansprüchen und der vorstehenden Beschreibung abgeleitet werden.

40

45

Bezugszeichenliste

[0096]

1

Einrichtung

50

2 Datenbankserver

3 Nutzerdatenbank

4 Hörhilfegerät

5 Nutzer

6 App

55

7 Smartphone

8 (erste) Ablaufumgebung

9 Server

10 (zweite) Ablaufumgebung

11	Server	
12	Software-Repository	
A	Auswertungsalgorithmus	
B	Berechnungsalgorithmus	5
CB	Änderung	
CS	Änderung	
CW	Änderung	
D	Datensätze	
H, H'	Hörwunsch	10
PA, PA'	(alternative) HG-Parameter	
PB, PB'	(bisherige) HG-Parameter	
PD, PD'	Personendaten	
PG, PG'	(geänderte) HG-Parameter	
PK, PK'	(nachkorrigierte) HG-Parameter	15
R, R'	Rückmeldung	
S	Prognosealgorithmus	
W	Prognosealgorithmus	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung eines Hörhilfegeräts,

- bei welchem ein Hörwunsch eines Nutzers (5) erzeugt wird in Form von Daten, die bezüglich des Hörempfindens des Nutzers (5) Angaben zu einem Problem und/oder zu einer gewünschten Verbesserung enthalten,
- bei welchem bezüglich des Hörwunsches anhand von bisherigen Hörhilfegeräteparametern eines dem Nutzer zugeordneten Hörhilfegeräts sowie anhand von Personendaten des Nutzers mittels eines Berechnungsalgorithmus geänderte Hörhilfegeräteparameter für das Hörhilfegerät berechnet werden,
- bei welchem die geänderten Hörhilfegeräteparameter auf das Hörhilfegerät aufgespielt werden,
- bei welchem zu einem späteren Zeitpunkt eine Rückmeldung erfasst wird, die eine Information enthält, ob oder inwieweit die geänderten Hörhilfegeräteparameter den Hörwunsch erfüllen,
- bei welchem in Abhängigkeit des Hörwunsches und der Rückmeldung
 - die bisherigen Hörhilfegeräteparameter und
 - die geänderten Hörhilfegeräteparameter und/oder Parameteränderungen, um die sich die geänderten Hörhilfegeräteparameter von den bisherigen Hörhilfegeräteparametern unterscheiden, zusammen mit
 - den Personendaten des Nutzers

als Datensatz in einer Nutzerdatenbank archiviert werden, wobei die Nutzerdatenbank eine Vielzahl entsprechender Datensätze verschiede-

dener Nutzer enthält, und

- bei welchem anhand der Nutzerdatenbank alternative Hörhilfegeräteparameter für den Nutzer und/oder Änderungen für den Berechnungsalgorithmus ermittelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- bei welchem die Hörhilfegeräteparameter manuell von dem Nutzer oder einem Akustiker nachkorrigierbar sind,
- bei welchem zu dem späteren Zeitpunkt zur Erfassung der Rückmeldung ermittelt wird, ob die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten, geänderten Hörhilfegeräteparameter auf dem Hörhilfegerät unverändert übernommen oder manuell nachkorrigiert wurden, und
- bei welchem im Falle von manuellen Nachkorrekturen die nachkorrigierten Hörhilfegeräteparameter zusätzlich in dem Datensatz in der Nutzerdatenbank archiviert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

bei welchem die in der Nutzerdatenbank enthaltenen Datensätze einer Clusteranalyse unterworfen werden, um zu ermitteln, ob die Datensätze in Abhängigkeit des Hörwunsches und der Rückmeldung sowie bezüglich einer Untergruppe der Hörhilfegeräteparameter und Personendaten in statistisch voneinander abgrenzbare Cluster zerfallen, und wobei bei Feststellung einer solchen Clusterung eine diese Clusterung berücksichtigende geänderte oder ergänzte Regel für den Berechnungsalgorithmus erzeugt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

bei welchem als geänderte oder ergänzte Regel eine Fallunterscheidung für den Berechnungsalgorithmus erzeugt wird, durch die in Abhängigkeit eines oder mehrerer der Personendaten variierende Parameteränderungen für einen oder mehrere der Hörhilfegeräteparameter vorgegeben werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

bei welchem die Personendaten Angaben zu der Hörminderung, zu dem Alter, zu der Größe, zu dem Geschlecht, zu Sprachkenntnissen, zu der Nationalität, zu Erkrankungen und/oder zu Behinderungen des Nutzers umfassen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

bei welchem die Hörhilfegeräteparameter Angaben zu frequenzabhängigen Verstärkungsfaktoren, zu einer Kompression, zu einer Störgeräuschunterdrückung, zur Richtcharakteristik des in dem Hörhilfegerät enthaltenen Mikrofons oder der in dem Hörhilfegerät enthaltenen Mikrofone, zu einer Feedback-Unterdrückung und/oder zu einer Klassifikation von

Hörsituationen enthalten.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

- bei welchem, insbesondere bei negativer Rückmeldung, aus der Nutzerdatenbank derjenige archivierte Datensatz eines anderen Nutzers ausgewählt wird, der unter Berücksichtigung des Hörwunsches, der Personendaten und der bisherigen Hörhilfegeräteparameter den entsprechenden Daten des Nutzers am nächsten kommt, und 5
- bei welchem die geänderten Hörhilfegeräteparameter dieses ausgewählten archivierten Datensatzes als alternative Hörhilfegeräteparameter für den Nutzer übernommen werden. 10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

- bei welchem, insbesondere bei negativer Rückmeldung, aus der Nutzerdatenbank eine Anzahl von archivierten Datensätzen anderer Nutzer ausgewählt werden, die unter Berücksichtigung des Hörwunsches, der Personendaten und der bisherigen Hörhilfegeräteparameter den entsprechenden Daten des Nutzers am nächsten kommen, und 20
- bei welchem gewichtete oder ungewichtete Mittelwerte der geänderten Hörhilfegeräteparameter dieser ausgewählten archivierten Datensätze als alternative Hörhilfegeräteparameter für den Nutzer ermittelt werden. 25

9. Einrichtung zur Einstellung eines Hörhilfegeräts gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 35

- mit der Patientendatenbank, in der eine Vielzahl von Datensätzen verschiedener Nutzer archiviert sind, wobei jeder Datensatz in Abhängigkeit des jeweils zugrundeliegenden Hörwunsches und der zugehörigen Rückmeldung 40
- die bisherigen Hörhilfegeräteparameter und 45
- die geänderten Hörhilfegeräteparameter und/oder Parameteränderungen, um die sich die geänderten Hörhilfegeräteparameter von den bisherigen Hörhilfegeräteparametern unterscheiden, zusammen mit 50
- den Personendaten des jeweiligen Nutzers

enthält,

- mit einem Software-Repository, in dem mindestens ein Berechnungsalgorithmus und ein Auswertungsalgorithmus bereitgestellt wird, 55

- wobei der Berechnungsalgorithmus dazu eingerichtet ist, für einen Hörwunsch eines bestimmten Nutzers anhand von bisherigen Hörhilfegeräteparametern eines diesem Nutzer zugeordneten Hörhilfegeräts sowie anhand von Personendaten dieses Nutzers geänderte Hörhilfegeräteparameter zu berechnen, und

- wobei der Auswertungsalgorithmus dazu eingerichtet ist, aus der Nutzerdatenbank alternative Hörhilfegeräteparameter für den Nutzer und/oder Änderungen für den Berechnungsalgorithmus zu ermitteln,

- mit einer Konfigurationseinheit, die mit dem Hörhilfegerät des Nutzers datenübertragungstechnisch verbindbar ist, um die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten geänderten Hörhilfegeräteparameter auf das Hörhilfegerät aufzuspielen, wobei die Konfigurationseinheit dazu eingerichtet ist,

- den Hörwunsch zu erzeugen,
- nach dem Aufspielen der von dem Berechnungsalgorithmus berechneten, geänderten Hörhilfegeräteparameter die Rückmeldung zu erfassen und

- den Hörwunsch zusammen mit der Rückmeldung, den bisherigen Hörhilfegeräteparametern, den geänderten Hörhilfegeräteparametern und/oder Parameteränderungen, um die sich die geänderten Hörhilfegeräteparameter von den bisherigen Hörhilfegeräteparametern unterscheiden, sowie den Personendaten des Nutzers zur Archivierung an die Nutzerdatenbank zu übermitteln,

- mit einer Ablaufumgebung zur Ausführung des Berechnungsalgorithmus, in die der Berechnungsalgorithmus aus dem Software-Repository geladen werden kann, und

- mit einer Ablaufumgebung zur Ausführung des Auswertungsalgorithmus, in die der Auswertungsalgorithmus aus dem Software-Repository geladen werden kann.

10. Einrichtung nach Anspruch 9,

- wobei die Hörhilfegeräteparameter durch den Nutzer oder einen Akustiker über die Konfigurationseinheit manuell nachkorrigierbar sind,
- wobei die Konfigurationseinheit dazu eingerichtet ist,

- zur Erfassung der Rückmeldung zu ermitteln, ob die von dem Berechnungsalgorithmus berechneten, geänderten Hörhilfegeräteparameter

räteparameter auf dem Hörhilfegerät unverändert übernommen oder manuell nachkorrigiert wurden, und

- im Falle von manuellen Nachkorrekturen die nachkorrigierten Hörhilfegeräteparameter zusätzlich zur Archivierung an die Nutzerdatenbank zu übermitteln.

11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei der Auswertungsalgorithmus dazu eingerichtet ist, die in der Nutzerdatenbank enthaltenen Datensätze zur Erzeugung der geänderten oder ergänzten Regel für den Berechnungsalgorithmus der Clusteranalyse zu unterwerfen.

15

20

25

30

35

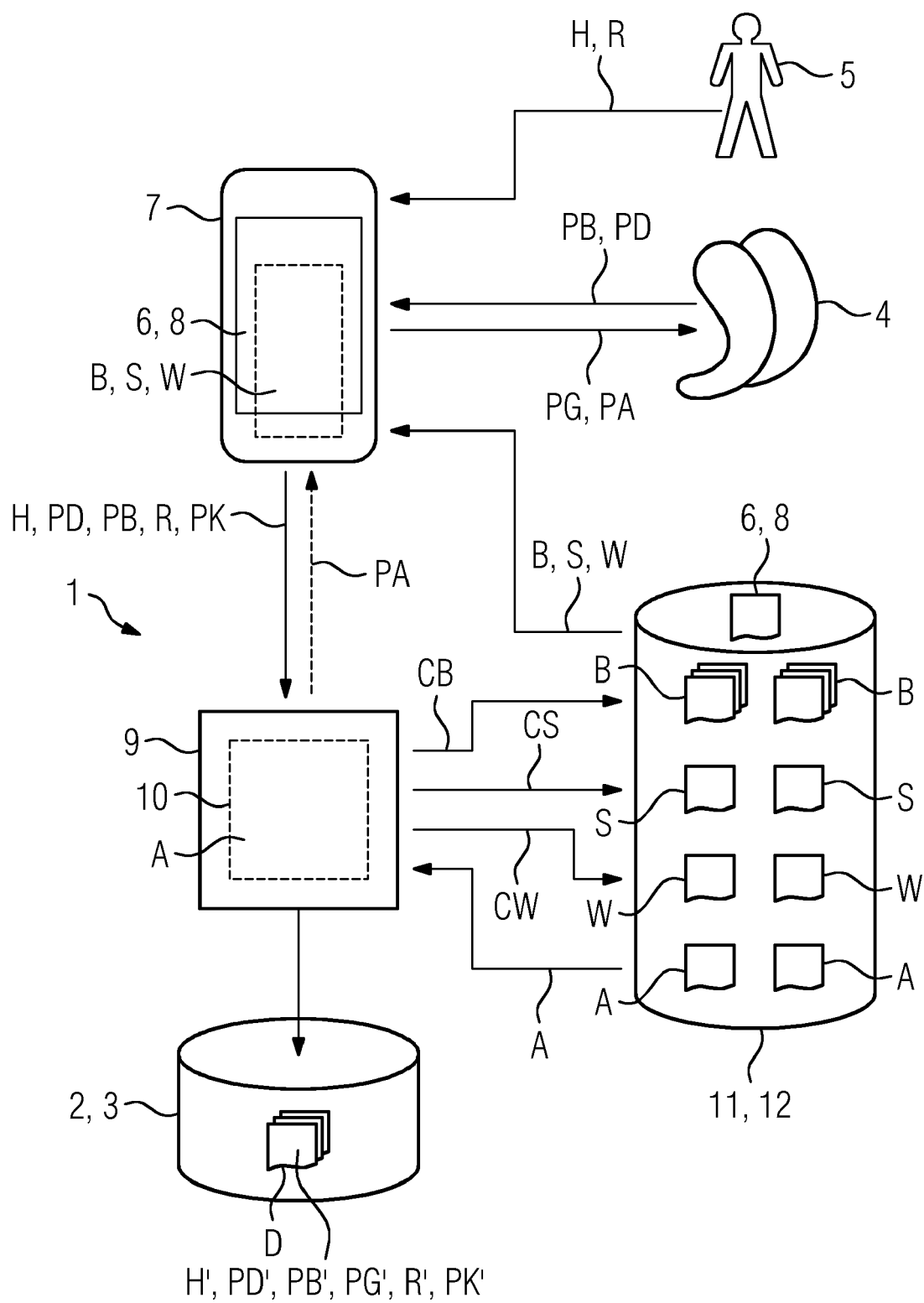
40

45

50

55

FIG 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 7121

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 2 549 397 A1 (OTICON AS [DK]) 23. Januar 2013 (2013-01-23) * Spalte 9, Absatz 43 - Spalte 11, Absatz 52 * * Spalte 13, Absatz 58 - Spalte 15, Absatz 67 * * Abbildungen 1-3 * * Ansprüche 1-6 *	1-11	INV. H04R25/00
X	EP 0 681 411 A1 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 8. November 1995 (1995-11-08) * Spalte 3, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 47 * * Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 31 *	1,2,9,10	
Y	* Spalte 5, Zeile 4 - Spalte 6, Zeile 39 *	3,4,11	
A	* Abbildungen 1-4 *	5-8	
X	US 2013/202123 A1 (NISHIZAKI MAKOTO [JP] ET AL) 8. August 2013 (2013-08-08) * Seite 2, Absatz 34 - Seite 4, Absatz 58; Ansprüche 1-6 * * Seite 5, Absatz 76 - Seite 10, Absatz 179 * * Seite 11, Absatz 190 - Seite 11, Absatz 196 * * Abbildungen 1-3,5 * * Seiten 1-4,6,7 *	1,5-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R
Y	EP 2 426 953 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 7. März 2012 (2012-03-07) * Spalte 6, Absatz 29 - Spalte 7, Absatz 34 * * Abbildungen 2-3 *	3,4,11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2018	Prüfer Meiser, Jürgen
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 18 7121

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.

15-01-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2549397	A1	23-01-2013	KEINE		
15	EP 0681411	A1	08-11-1995	DE	59410235 D1	06-03-2003
				DK	0681411 T3	19-05-2003
				EP	0681411 A1	08-11-1995
				US	5604812 A	18-02-1997
20	US 2013202123	A1	08-08-2013	EP	2528357 A1	28-11-2012
				JP	5036888 B1	26-09-2012
				JP	2012216986 A	08-11-2012
				US	2013202123 A1	08-08-2013
				WO	2012132189 A1	04-10-2012
25	EP 2426953	A1	07-03-2012	EP	2426953 A1	07-03-2012
				JP	5830672 B2	09-12-2015
				JP	WO2011132403 A1	18-07-2013
				US	2012070023 A1	22-03-2012
				WO	2011132403 A1	27-10-2011
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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