(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 414 271 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**26.06.2013 Patentblatt 2013/26**

(51) Int Cl.:
***H04R 25/00*** *(2006.01)* ***H04R 29/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04001704.8**

(22) Anmeldetag: **27.01.2004**

(54) **Verfahren zum Aufzeichnen von Informationen in einem Hörgerät sowie ein Hörgerät**

Method for recording of information in a hearing aid and such a hearing aid

Procédé d'enregistrement d'information dans une prothèse auditive et une telle prothèse auditive

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**CH DE DK LI**

(30) Priorität: **25.03.2003 EP 03006634**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**28.04.2004 Patentblatt 2004/18**

(60) Teilanmeldung:
**13154557.6 / 2 595 415**

(73) Patentinhaber: **PHONAK AG**
**8712 Stäfa (CH)**

(72) Erfinder:
- **Bächler, Herbert**
  **8706 Meilen (CH)**
- **Kühnel, Volker**
  **8708 Männedorf (CH)**
- **Allegro, Silvia**
  **8618 Oetwil am See (CH)**
- **Menzl, Stefan Daniel**
  **8465 Jona (CH)**
- **Meier, Hilmar**
  **8008 Zürich (CH)**
- **Boretzki, Michael**
  **8630 Rüti (CH)**
- **Launer, Stefan**
  **8053 Zürich (CH)**
- **Hasler, Ivo**
  **8404 Winterthur (CH)**
- **Roeck, Hans-Ueli**
  **8634 Hombrechtikon (CH)**
- **Widmer, Christoph**
  **8342 Wermetshausen (CH)**

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
**Schwäntenmos 14**
**8126 Zumikon (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 335 542**
**EP-A- 1 206 163**
**WO-A-00/41440**
**US-A- 5 794 201**
**US-A- 6 118 877**

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

EP 1 414 271 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufzeichnen von Informationen in einem Hörgerät bzw. in einer mit diesem zumindest zeitweise wirkverbundenen Aufnahmeeinheit sowie ein Hörgerät.

**[0002]** Moderne Hörgeräte werden an die individuellen Bedürfnisse von Hörgeräteträgern angepasst, wobei die bedeutendste Anpassung beim Einsatz im medizinischen Bereich darin besteht, dass das Hörgerät einen bei einem Patienten bestehenden Hörverlust kompensieren bzw. korrigieren kann. Hierzu wird beispielsweise ein Audiogramm des Patienten erstellt, aufgrund dessen verschiedene Einstellungen im Hörgerät vorgenommen werden. Des Weiteren bieten moderne Hörgeräte die Möglichkeit, eines von mehreren im Hörgerät verfügbaren Hörprogrammen automatisch oder manuell auszuwählen. Dadurch wird dem Hörgerätträger die Möglichkeit gegeben, sein Hörgerät auf verschiedene akustische Umgebungssituationen bestmöglich anzupassen.

**[0003]** Diese vielfältigen Einstellmöglichkeiten, seien sie manuell oder automatisch ausgeführt, geben auf der anderen Seite häufig zu Verwirrungen des Hörgerätträgers Anlass, da es für den ungeübten Hörgerätbenutzer einerseits schwierig ist, die richtige Einstellung zu wählen, anderseits kann oftmals eine automatische Auswahl von einem Hörprogramm vom Hörgerätbenutzer nicht nachvollzogen werden.

**[0004]** Aus diesem Grund wurde bereits vorgeschlagen, im Hörgerät gewisse Informationen aufzuzeichnen, die eine Analyse von aufgetretenen akustischen Situationen im Nachhinein erlauben. So ist in US-4 972 487 ein Hörgerät beschrieben, dass eine Speichereinheit aufweist, in der die folgenden Angaben aufgezeichnet werden können:

- Anzahl der Hörprogrammwechsel;
- Wie oft ein bestimmtes Hörprogramm verwendet worden ist, wobei ein gewähltes Hörprogramm eine Mindestdauer im Einsatz sein muss; und
- Wie lange jedes der möglichen Hörprogramme aktiv war.

**[0005]** Des Weiteren wird auf US-5 210 803 verwiesen. In dieser Druckschrift wird ebenfalls ein Hörgerät mit einer Speichereinheit beschrieben. Allerdings, und im Unterschied zu der erstgenannten Druckschrift, wird die Speichereinheit hier zur Speicherung von gewissen Eigenschaften des Hörgerätes verwendet, aufgrund derer das Hörgerät eindeutig identifiziert werden kann. So wird darauf hingewiesen, dass bereits während der Herstellung eines Hörgeräts gewisse Informationen in die Speichereinheit abgelegt werden können, so zum Beispiel die Herstellerfirma oder technische Daten wie die eingestellte Verstärkung.

**[0006]** Der Vollständigkeit halber wird auf eine weitere bekannte Datenaufzeichnungsvariante hingewiesen, welche in WO 00/41 440 beschrieben ist. Wie beim vorstehend erläuterten Stand der Technik handelt es sich auch bei dieser bekannten Lehre um ein Hörgerät mit einer Speichereinheit zur Aufzeichnung von Informationen während dem Betrieb des Hörgerätes. Bei den aufzuzeichnenden Informationen handelt es sich hier allein um die Erfassung der Benutzungszeit eines Hörgerätes. Damit ist die Möglichkeit geschaffen, die tatsächliche Benutzung eines Hörgerätes dem Benutzer zu verrechnen. Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass nach Erreichen einer vorgegebenen Benutzungszeit einige Eigenschaften des Hörgerätes nur noch eingeschränkt verwendet werden können. Eine Aufhebung von solchen Einschränkungen kann durch Zahlung einer Gebühr erreicht werden.

**[0007]** Des Weiteren sei auf EP-1 206 163 A1 und EP0335542A2 verwiesen, in denen der bereits erläuterte Stand der Technik nochmals dokumentiert ist.

**[0008]** Es hat sich gezeigt, dass all die bekannten Verfahren zur Aufzeichnung von Daten nicht ausreichend flexibel sind, um die eigentlichen Ursache einer Falscheinstellung bzw. eine für den Hörgerätbenutzer unerwarteten automatischen Einstellung erklären und in der Folge berichtigen zu können. Tatsache ist nämlich die äusserst grosse Mannigfaltigkeit der möglichen Ursachen für ein Fehlverhalten eines Hörgerätes, was mit bekannten Verfahren nicht zufrieden stellend bewältigt werden kann. Als Folge davon ist der Anpassvorgang mit bekannten Datenaufzeichnungsverfahren äusserst aufwendig und zeitintensiv.

**[0009]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, zunächst ein Verfahren zur Aufzeichnung von Informationen in einem Hörgerät und/oder in einer mit diesem zumindest zeitweise wirkverbundenen Aufnahmeeinheit anzugeben, dass die vollständige Eruierung von allfälligen Falscheinstellungen bzw. von in gewissen Situationen unerwarteten Einstellungen ermöglicht. Des Weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, maximale Unterstützung bei der Anpassung eines Hörgerätes zu erhalten, um den Anpassvorgang erheblich vereinfachen zu können.

**[0010]** Diese Aufgaben werden durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

**[0011]** Die Erfindung weist die folgenden Vorteile auf: Indem ein Zeitpunkt der Aufzeichnung als auch die aufzuzeichnenden Informationen, wie Daten und/oder Parameter und/oder Einstellungen des Hörgerätes frei eingestellt bzw. programmiert werden können, ist die Anpassung eines Hörgerätes an die individuellen Wünsche und den individuellen Hörverlust eines Hörgerätbenutzers erstmals optimal ermöglicht. Es können dabei die Vielzahl der bei einem Hörgerät einstellbaren Parameter in realen, d.h. tatsächlich vorhandenen akustischen Umgebungen insgesamt oder selektiv überprüft und überwacht werden, um in der Folge, d.h. nach der Analyse beispielsweise durch den Akustiker, das Hörgerät optimal einstellen bzw. anpassen zu können. Gerade wegen

der Vielzahl der möglichen verstellbaren Parameter ist das selektive Aufzeichnen gemäss der Erfindung von entscheidender Bedeutung. So ist es nicht möglich, zu jeder Zeit alle möglichen Parameter und sonstigen Einstellungen eines Hörgerätes dauernd aufzeichnen zu können, weil hierzu sowohl der verfügbare Speicherplatz als auch die vorhandene Energie im Hörgerät eingeschränkt sind.

**[0012]** Selbst nach einer durch einen Akustiker vorgenommenen Einstellung eines Hörgerätes sind die aktuellen Parametereinstellungen nicht unbedingt geeignet, um die Vielzahl von möglichen Situationen optimal zu bewältigen. Es ist daher entscheidend, wie von der vorliegenden Erfindung realisiert, dass der Akustiker ein Abbild der tatsächlich vorhandenen akustischen Umgebungssituation zusammen mit weiteren relevanten Informationen - wie beispielsweise Angaben über das Auftreten von Signalrückkopplung - erhält.

**[0013]** Zudem bieten bisherige Lösungen nicht die Möglichkeit, die Datenaufzeichnung zur Hardware-Diagnose des Hörgerätes zu nutzen, wie dies beispielsweise durch Mikrophon-Matching, Veränderung der Mikrophonempfindlichkeit, etc. der Fall ist. Der Akustiker kann durch die Erfindung den Hörgerät-Service deutlich verbessern und notwendige Anpassungen bedeutend schneller vornehmen. Hierzu dienen ihm insbesondere die Kenntnisse über den Hardware-Zustand des Hörgerätes.

**[0014]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich die Erfindung nicht nur für Hörgeräte - seien diese hinter dem Ohr, im Ohrkanal oder implantiert - zur Kompensation oder Korrektur eines Hörschadens eignet. Vielmehr lässt sich die Erfindung auch vorzüglich für beliebige Hörhilfen einsetzten, die zur Verbesserung der Kommunikation verwendet werden.

**[0015]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur ein Blockdiagramm eines erfindungsgemässen Hörgeräts.

**[0016]** Die einzige Figur zeigt in schematischer Darstellung ein Hörgerät, bestehend aus einem Mikrophon 1, einer Signalverarbeitungseinheit 3 und einem Lautsprechereinheit 5, die auch etwa als Hörer bezeichnet wird, wobei sowohl das Mikrophon 1 als auch der Lautsprechereinheit 5 mit der Signalverarbeitungseinheit 3 wirkverbunden sind. Bei Realisierung der Signalverarbeitung im Hörgerät mittels Digitaltechnik sind, wie aus der Figur ersichtlich ist, zwischen dem Mikronphon 1 und der Signalverarbeitungseinheit 3 ein Analog/Digital-Wandler 2 und zwischen der Signalverarbeitungseinheit 3 und dem Lautsprechereinheit 5 ein Digital/Analog-Wandler 4 vorzusehen.

**[0017]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass, obwohl in der Figur nur ein einziges Mikrophon dargestellt ist, die Verwendung von mehreren Mikrophonen denkbar ist, wie es beispielsweise bei der "Beam-Former"-Technologie vorgesehen ist. Darüber hinaus eignet sich die vorliegende Erfindung insbesondere auch für binaurale Hörgeräte, die aus zwei über eine drahtgebundene oder drahtlose Übertragungsstrecke miteinander verbundenen Hörgerätteilen bestehen.

**[0018]** Des Weiteren ist im Hörgerät eine Kontrolleinheit 6 enthalten, die einerseits mit der Signalverarbeitungseinheit 3 und anderseits mit einer Speichereinheit 7 wirkverbunden ist. Ferner besteht eine weitere Ausführungsform der Erfindung darin, dass über eine Verbindungseinrichtung 10 mit externen Verarbeitungseinheiten kommuniziert wird, die sich ausserhalb des Hörgerätes befinden. Die Verbindungseinrichtung 10 kann dabei sowohl eine drahtgebundene als auch eine drahtlose Datenübertragung unterstützen.

**[0019]** Mit Hilfe beispielsweise der in der Figur dargestellten Struktur eines Hörgerätes lassen sich in der Speichereinheit 7 eine Vielzahl von Parametern und Informationen aufzeichnen, die sich in die folgenden Gruppen einteilen lassen:

- Hardware-Daten, d.h. im wesentlichen die Konfiguration eines Hörgeräts;
- Kundenspezifische Daten;
- Angaben über die Anpassgeschichte eines Hörgerätes (fitting history);
- Betriebsdaten bzw. laufende Einstellungen oder Zeitsignale;
- Statistische Daten.

**[0020]** Erfindungsgemäss können dabei sowohl Daten einzelner als auch Daten verschiedener der vorstehend genannten Informationsgruppen in der Speichereinheit 7 oder in einer in Bezug auf das Hörgerät externen Verarbeitungseinheit bzw. externen Speichereinheit aufgezeichnet werden.

**[0021]** Aufzuzeichnende Hardware-Daten können beispielsweise die folgenden sein: Spezifikationen von Vent, Hook, Mikrophonen, Hörern, Tubing, Schalen, Hörgerätetypen- und Ausführungen, rechter- oder linker Hörgerätteil bei einem binauralen Hörgerät, Schalter am Hörgerät, Produktionsdaten wie Seriennummern, Herstellungsdaten, Identifikationsmerkmale der eingesetzten Elektronik, Version der (Digital Signal Processing)-DSP-Firmware, Version der DSP-Algorithmen, Version der verwendeten Anpass-Software (fitting software), Version der verwendeten Datenaufzeichnungssoftware, Version der Kontrollereinheit, maximale Verstärkung, Verzögerung über den Signalrückwärtspfad, Mikrophonabgleich, Schallvariationsdaten, Hörgerätvariationsdaten, Hörgeräteträger-Interaktionsdaten, etc.

**[0022]** Bei einem binauralen Hörgerät, das aus zwei Hörgerätteilen besteht, die über eine drahtgebundene oder eine drahtlose Verbindung miteinander verbunden sind, ist es gemäss einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgesehen, die Qualität der Verbindung zu überwachen und aufzuzeichnen, wobei beispielsweise drei Stufen für die Verbindungsqualität vorgesehen sind: "Verbindung nicht verfügbar", "Schlechte Verbindung" und "Gute Verbindung". Bei ei-

ner Charakterisierung der Verbindung durch verschiedene Qualitätsstufen werden dann selbstverständlich lediglich die Qualitätsstufen in Funktion der Zeit aufgezeichnet.

**[0023]** Mit der vorliegenden Erfindung ist erstmals die Möglichkeit geschaffen, die Datenaufzeichnung zur Hardware-Diagnose des Hörgerätes zu nutzen, wie dies beispielsweise durch Mikrophon-Matching, Veränderung der Mikrophonempfindlichkeit, etc. der Fall ist. Der Akustiker kann durch die Erfindung den Hörgerät-Service deutlich verbessern und notwendige Anpassungen bedeutend schneller vornehmen. Hierzu dienen ihm insbesondere die Kenntnisse über den Hardware-Zustand des Hörgerätes. Als Beispiel sei im Folgenden auf die Verwendung der Datenaufzeichnung erwähnt, um Informationen über den Zustand eines so genannten Wind- und Wetterschutzes, der als schalldurchlässige Abdekkung über der Mikrophonöffnung angebracht ist, zu erhalten:

**[0024]** Wenn eine als Wind-und Wetterschutz ausgebildete Abdeckung bei einem Hörgerät verschmutzt ist, ändert sich die Übertragungsfunktion der Abdeckung, und es entsteht vor allem bei hohen Frequenzen eine starke Dämpfung für den Schall. Diese Frequenzen kommen also gar nicht erst ins Hörgerät und damit auch nicht zum Hörgeräteträger. Als Folge davon hört der Hörgeräteträger mit dem Hörgerät schlechter, bzw. das Hörgerät funktioniert nicht mehr gut.

**[0025]** Eine sehr einfache Abhilfe besteht im Austausch der als Wind- und Wetterschutz ausgebildeten Abdeckung beim Akustiker (oder sogar durch den Hörgeräteträger selbst).

**[0026]** Die Abdeckung muss je nach Gebrauch des Hörgerätes ca. alle 2 bis 6 Monate gegen eine neue Abdeckung ausgetauscht werden, was sehr einfach beim Akustiker gemacht werden kann. Leider wird das Problem "verschmutzter Abdeckung" in den meisten Fällen beim Akustiker nicht erkannt, und das Hörgerät wird unnötigerweise in den Service geschickt. Dies ist teuer und verursacht viel unnötigen Aufwand im Service; zudem muss der Hörgeräteträger während der Zeit ohne sein Hörgerät auskommen.

**[0027]** Die vorliegende Erfindung wird nun dazu verwendet, intern den Zustand der Abdeckung zu überwachen, und - falls nötig - eine entsprechende Information bzw. eine Instruktion an den Hörgeräteträger zu geben (wie z.B. eine akustische Mitteilung "Bitte Akustiker aufsuchen!"). Sobald der Akustiker das Gerät mit dem Hörgerätanpassprogramm (Fitting Software) verbindet, erscheint für ihn eine entsprechende Meldung, zum Beispiel "Bitte Abdeckung austauschen!". Für die Überwachung des Zustands der Abdeckung kann z.B. die mittlere spektrale Pegelverteilung im Sinne der vorliegenden Erfindung aufgezeichnet werden. Sobald die hohen Frequenzen unter eine kritische Schwelle fallen, wird die oben genannte Nachricht an den Hörgeräteträger bzw. an den Akustiker generiert. Die kritische Schwelle kann dabei adaptiv bestimmt werden, indem während der ersten Zeit (z.B. während den ersten 100 Stunden) nach der Inbetriebnahme des Hörgerätes die mittlere spektrale Verteilung aufgezeichnet und als Referenz gespeichert wird.

**[0028]** Für weiterführende Informationen bezüglich einer als Wind-und Wetterschutz ausgebildeten Abdekkung sei beispielsweise auf EP-0 847 227 verwiesen.

**[0029]** Mithilfe der Hardware-Daten kann der Akustiker somit seine Beurteilung eines Hörgeräts verfeinern, was ihm ermöglicht, allfällige Hardware-Schäden in kurzer Zeit ermitteln zu können.

**[0030]** Aufzuzeichnende kundenspezifische Daten können beispielsweise die folgenden sein: diagnostische Daten (Audiogramm, Ohr-Impedanz etc.); anatomische Daten (Concha und Ohrkanal), welche aus einem Ohrabdruck gewonnen werden können, und direkt davon abgeleitete, modellierte physikalische Grössen wie RECD (Real Ear to Coupler Difference), OEG (Open Ear gain) etc.

**[0031]** Durch die Erfindung wird das Aufzeichnen der Anpassgeschichte (fitting history) eines Hörgerätes erstmals realisiert. Hierbei werden die Anpassparameter (fitting parameters), bzw. die gegenüber der werkseitigen Einstellung vorgenommenen Änderungen, genauso wie der Ort des Anpassens, das Datum der Anpassung sowie die Programmversion der Anpass-Software gespeichert. Die Kenntnis dieser Daten ist sehr vorteilhaft, da sie in einem neuen Anpass-Prozess mitberücksichtigt werden können, womit eine Neuanpassung vereinfacht und verkürzt wird und durchwegs zu einem besseren Resultat führt. Zudem dient sie zum Verständnis und zur Dokumentation der gesamten "Krankengeschichte" bzw. Anpassgeschichte des Hörgerätes, woraus sich wiederum Schlussfolgerungen auf den Hörgerätträger bzw. dessen Gewohnheiten ziehen lassen. Dem Akustiker wird es ermöglicht, die Vorlieben und Wünsche seines Klienten über einige Jahre zu verfolgen und jeden Klienten individuell immer besser bedienen zu können.

**[0032]** Neben den laufenden Einstellungen, welche beispielsweise Angaben über das Hörprogramm, verwendete Filtereinstellungen, identifizierte momentane Umgebungssituation, etc. sein können, ermöglicht die Erfindung auch, so genannte Betriebsdaten aufzuzeichnen. Es handelt sich hierbei beispielsweise um die vom Mikrophon 1 aufgezeichneten akustischen Signale selbst, um die Registrierung der Betätigung eines im Hörgerät integrierten Schalters oder um die an den Hörgerätträger abgegebenen Stimuli in der Form von akustischen Signalen oder in der Form von direkten Stimulierungen des Innenohres, wie es bei implantierten Hörgeräten zur Anwendung kommt. So wird beispielsweise eine Änderung der Lautstärke aufgezeichnet, welche in einer gewissen akustischen Situation durch den Hörgerätträger eingestellt wird. In der Folge - beispielsweise bei wiederkehrender Änderung der Lautstärke in derselben Weise und bei demselben Hörprogramm - wird jedes Mal, wenn wiederum das Hörprogramm gewählt wird, die Lautstärke um den vorgegebenen Betrag geändert. Mit-

hin können in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung allfällige Interaktionen des Hörgerätträger aufgezeichnet werden und in dem Sinne, wie es im Zusammenhang mit einer Änderung der Lautstärke eben erläutert worden ist, ausgewertet werden.

**[0033]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das Hörgerät so ausgestaltet werden, dass die korrigierten Parametersätze, die wie vorstehend erläutert durch den Hörgeräteträger entsprechend seinem Hörwunsch verändert worden sind, im Hörgerät gespeichert werden. Zeigt es sich, dass in einer bestimmten akustischen Umgebungssituation der Hörgeräteträger den dieser Umgebungssituation zugeordneten, ursprünglich abgespeicherten Parametersatz immer wieder auf dieselbe Art und Weise verändert, d.h. immer in der gleichen Richtung und um dasselbe Mass, so kann dieser ursprünglich abgespeicherte Parametersatz bzw. die Parameterwerte durch den veränderten, korrigierten Parametersatz bzw. die Parameterwerte ersetzt werden. Der korrigierte Parametersatz bzw. die Parameterwerte werden in der Folge als Standardeinstellung verwendet.

**[0034]** Dieses Austauschen des ursprünglich abgespeicherten Parametersatzes bzw. Parameterwerte gegen den korrigierten Parametersatz bzw. Parameterwerte kann automatisch durch das Hörgerät selbst erlernt werden, z.B. durch ein neuronales Netz (neural network), oder aber durch einen Hörgeräteakustiker oder den Hörgeräteträger selbst vorgenommen werden.

**[0035]** Denkbar ist in diesem Zusammenhang eine Ausführungsform, bei der die erwähnte automatische Einstellbarkeit durch den Akustiker vorgegeben wird, d.h. der Akustiker legt zusammen mit dem Hörgerätträger fest, ob mehrmals vorgenommene manuelle Änderungen automatisch nach einer gewissen Zeit zur Initialeinstellung hinzugefügt werden sollen oder ob die Änderungen lediglich aufgezeichnet werden und beim nächsten Anpassvorgang beim Akustiker durch diesen nach Diskussion mit dem Hörgerätträger eventuell zur Initialeinstellung hinzugefügt werden sollen.

**[0036]** Naturgemäss fallen bei der Aufzeichnung von akustischen Signalen eine grosse Menge von Daten an, so dass aufgrund der zum Zeitpunkt der vorliegenden Erfindung vorhandenen begrenzten Speichergrösse der im Hörgerät vorhandenen Speichereinheit 7 eine Aufzeichnung solcher Daten nur in einem externen Speicher möglich ist. Demzufolge muss in diesem Fall das Hörgerät über die Verbindungseinrichtung 10 an eine externe Speichereinheit angeschlossen sein. Einschränkungen bei einer dauernden Aufzeichnung von grossen Datenmengen ergeben sich auch durch die begrenzt verfügbare Energie in einem Hörgerät. Entsprechend muss bei einer dauernden Datenaufzeichnung in der internen Speichereinheit 7 dem Hörgerät Energie zugeführt werden.

**[0037]** Zusätzlich ist ein Speichern von statistischen Daten, wie z.B. der Amplituden-Percentile - oder allgemeine spatiale oder spektrale Pegelverteilungen, akustische Charakteristika über ein einstellbares Zeitintervall, Schalltypverteilungen, Schalltyp-Änderungsverteilung, etc.- , möglich. Percentile entsprechen einer "Amplituden"-Sortierung von Signalen, und werden z.B. zur Situationsunterscheidung eingesetzt. Percentilen bzw. Percentilengeneratoren sind beispielsweise in EP-0 732 036 beschrieben.

**[0038]** Der Vorteil der Datenaufzeichnung von statistischen Daten liegt in einem verringerten Speicherplatzbedarf im Vergleich zur Speicherung der nicht ausgewerteten Rohdaten.

**[0039]** Zum Beispiel werden bei der Datenaufzeichnung gemäss der vorliegenden Erfindung Ereignisse gezählt und/oder gleitende Mittelwerte berechnet. Damit wird das Zusammenspiel zwischen dem Hörgerätträger und dem Hörgerät zwischen zwei Anpassvorgängen, welche jeweils beim Akustiker vorgenommen werden, dargestellt.

**[0040]** Liegen diese beiden Anpassvorgänge zeitlich sehr weit auseinander, so haben die letzten drei bis vier Wochen einen sehr kleinen Einfluss auf die gemittelten Werte, mit anderen Worten: die Zeit vor den drei bis vier Wochen ist stärker gewichtet. Dies entspricht aber nicht der Wahrnehmung des Hörgerätträgers, der sich vor allem an das Verhalten in den letzten Tagen bzw. in den letzte Wochen erinnert.

**[0041]** Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, dass nicht wirkliche Mittelwerte und Ereignisse aufgezeichnet werden, sondern es werden die Mittelwerte über die Zeit wieder gelöscht und zwar so, dass die Wirkung eines Wertes bzw. eines Ereignisses über die Zeit abnimmt (so genannter "Leaky Averager").

**[0042]** Die Vorgehensweise wird anhand der Bildung eines Mittelwerts näher erläutert: Normalerweise wird die Summe der aufgezeichneten Werte und die Anzahl der Werte abgespeichert. Bei jeder neuen Messung wird der neue Wert zur Summe dazu gezählt und gleichzeitig die Anzahl der Werte inkrementiert. Der Mittelwert lässt sich dann jederzeit durch Division von SUM und N berechnen.

**[0043]** Beim vorgeschlagenen Verfahren wird im Wesentlichen gleich vorgegangen, nur wird in regelmässigen Zeitabständen sowohl Summe wie auf die Anzahl der Werte mit einer Zahl zwischen 0 und 1 multipliziert (vorzugsweise sehr nahe bei Eins). Dadurch ändert sich der Mittelwert nicht, jedoch nimmt das Gewicht der älteren Messwerte im vergleich zu den jüngeren Messwerten ab. Damit erhält man in gewünschter Weise eine zeitgewichtete Statistik, welche dem Empfinden des Hörgerätträgers eher entspricht als die laufende, ungewichtete Berechnung von statistischen Werten.

**[0044]** In weiteren Ausführungsformen sind so genannte leckende Integratoren zur Bildung von zeitgewichteten statistischen Werten im Hörgerät vorgesehen. Hierzu gehören die Bildung von Mittelwerten, Histogrammen, Varianzen und Standardabweichungen.

**[0045]** Durch eine konsequente Anwendung dieser Art von Statistik wird die Empfindung des Hörgerätträgers besser in der Datenaufzeichnung gemäss der vorliegen-

den Erfindung berücksichtigt, und die Auswertung der Resultate der Datenaufzeichnung ist für den Akustiker wesentlich vereinfacht.

**[0046]** Bei all den vorstehenden Ausführungsvarianten besteht als Option die Möglichkeit, das Datum und die Zeit in der Speichereinheit 7 mit aufzuzeichnen. In diesem Zusammenhang hat sich des Weiteren das Problem gestellt, dass bei jedem Stromunterbruch, beispielsweise durch Abschalten des Hörgerätes in der Nacht, sowohl das Datum als auch die Zeit verloren gehen. Aus diesem Grund wird diesbezüglich vorgeschlagen, dass das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit in regelmässigen Zeitabständen oder nach Abfrage durch das Hörgerät von aussen auf das Hörgerät übertragen wird. Hierzu eignet sich eine oder eine Kombination der folgenden externen Synchronisationseinheiten:

- Eine intelligente Fernbedienung, welche beispielsweise zum Einstellen von gewissen Parametern des Hörgerätes verwendet wird, wie zum Beispiel Verstärkung oder dergleichen;
- Computer, mobiles Telefon, PDA-(Personal Digital Assistant) oder andere elektronische Geräte, welche beispielsweise über Bluetooth die gewünschte Information an das Hörgerät übertragen; und
- Radiosignal, welche ein Zeitsignal im Langwellenbereich enthalten (atomic clock).

**[0047]** Die vorstehend genannten Möglichkeiten zur Zeitsynchronisation schaffen darüber hinaus die Möglichkeit, neue Anwendungen im Hörgerät zu implementieren, welche auf der Verfügbarkeit von Datum und Zeit basieren. Eine solche Anwendung besteht darin, eine akustische Agenda zu implementieren, welche dem Hörgerätträger nahende Termine akustisch anzeigen, wobei eine Möglichkeit darin besteht, die Agenda im Hörgerät selbst zu implementieren. Bei einer anderen Realisierungsform werden die relevanten Daten von einem externen Gerät, beispielsweise einem PDA, bezogen und vom Hörgerät lediglich noch akustisch aufbereitet. Neben rein terminlichen Informationen aus einer separat geführten Agenda wird des Weiteren vorgeschlagen, die Einnahme von Medikamenten akustisch anzuzeigen, welche zu bestimmten Zeiten in bestimmten Intervallen eingenommen werden müssen.

**[0048]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung basierend auf der Zeitsynchronisation ist vorgesehen, Computerprogramme zur Verfügung zu stellen, welche entsprechende Aktionen aufgrund einer oder mehrer der folgenden Faktoren ausführen:

- vorgebbare Tageszeit;
- vorgebbares Datums;
- Werktag bzw. vorgebbarer Werktag;
- bestimmter Feiertag.

**[0049]** Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung besteht die Möglichkeit, beispielsweise an einem normalen Werktag ein Hörprogramm automatisch zu selektieren, das die normalerweise vorherrschende akustische Umgebungssituation am Arbeitsplatz des Hörgeräteträgers bei der Aufbereitung der relevanten akustischen Signale bestmöglich berücksichtigt.

**[0050]** Die erwähnten Computerprogramme können dabei entweder im Hörgerät oder aber in einem externen Gerät, wie beispielsweise in einem PDA-(Personal Digital Assistant), implementiert sein. Sowohl bei einer Realisierung im Hörgerät als auch in einem externen Gerät können Synchronisiervorgänge in bekannter Weise zum Abgleichen der relevanten Information zwischen den beteiligten Geräten vorgesehen werden. Damit ist auch dem Aspekt der erhöhten Datensicherheit Rechnung getragen.

**[0051]** Für sehbehinderte Personen eröffnet sich ferner in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung die Möglichkeit, eine akustische Uhr im Hörgerät zu implementieren.

**[0052]** In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Uhr im Hörgerät vorhanden ist, um die absolute Zeit messen oder einen Zeitstempel erzeugen zu können. Die übrigen Aspekte dieser Erfindung können sinngemäss realisiert werden.

**[0053]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Aspekt der Zeitsynchronisation nicht auf die Anwendung von Datenaufzeichnungen im oder über das Hörgerät beschränkt ist, sondern unabhängig davon eingesetzt werden kann.

**[0054]** Wie bereits erwähnt worden ist, ist die Auswahl der aufzuzeichnenden Daten frei programmierbar. Hierdurch werden zunächst zwei Vorteile erhalten:

**[0055]** Erstens muss aufgrund der beschränkten Batterie- und Speicherkapazitäten stets nur die maximal notwendige Anzahl von Parametern gespeichert werden. Zweitens kann die Erfassung von z. B. Rückkopplungssituationen andere Parameter erfordern als die Erfassung von automatischen Hörprogrammumschaltungen. Verschiedenste Situationen lassen sich somit authentisch, durch die Speicherung der jeweils wichtigsten Parameter, erfassen. Um eine bestmögliche Einstellung des Hörgerätes zu erreichen, entscheidet der Akustiker individuell für jeden Hörgerätträger, welche der zu speichernden Parameter die beste Kombination zur Verbesserung des nächsten Anpass-Prozesses (fitting process) darstellen. Mittels geeigneter Programmierung ist es auch möglich, die aufzuzeichnenden Daten bzw. Parameter während des Betriebes zu verändern. So kann es z.B. sinnvoll sein, dass, während ein erstes Hörprogramm läuft, die Verstärkung (gain) gespeichert wird. Erfolgt eine Umschaltung auf ein zweites Hörprogramm, so sollen andere Daten, z. B. Komponenten des Umgebungslärmes, aufgezeichnet werden.

**[0056]** Einen weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft die Auslösung der Daten- bzw. Informationsaufzeichnung, d.h. denjenigen Zeitpunkt, ab dem Daten bzw. Informationen aufgezeichnet werden sollen.

**[0057]** Diesbezüglich wird zunächst darauf hingewie-

sen, dass US-4 972 487 die Aufzeichnung von Daten ab einem Hörprogrammwechsel offenbart. Dieser Vorgang ist aber fixiert auf das jeweilige Ereignis und kann nicht geändert werden.

**[0058]** Die vorliegende Erfindung zeichnet sich diesbezüglich dadurch aus, dass das für die Datenaufzeichnung relevante Ereignis frei wählbar ist, sei dies eine manuelle Auslösung, welche beispielsweise durch den Hörgerätträger selbst verursacht wird, sei dies eine programmierte Auslösung, bei der verschiedene vorab definierte Bedingungen erfüllt sein müssen.

**[0059]** Bei manueller Auslösung wird die Datenaufzeichnung vom Hörgerätträger oder vom Akustiker manuell, beispielsweise durch Knopfdruck auf einer Fernbedienung oder am Hörgerät, ausgelöst. Der Hörgerätträger kann hierdurch bestimmen, welche Situationen aufgezeichnet werden, um z.B. zu belegen, welche Situationen ihm Schwierigkeiten bereiten und wie sich ihm die Situation präsentiert. Um auch komplexe Situationen so vollständig wie möglich zu erfassen, ist die Dauer der Datenaufzeichnung ebenfalls frei wählbar. Der für die Anpassung zuständige Akustiker ist damit nicht länger auf künstliche Laborsituationen angewiesen, sondern er kann direkt das Verhalten des Hörgerätes in den vom Hörgerätträger als kritisch empfundenen Situationen nachvollziehen und im Rahmen einer neuen Anpassung (fitting) Verbesserungen vornehmen.

**[0060]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine periodische Aufzeichnung von Daten vorgesehen (so genannte Frequenzauslösung). Die Periodendauer, d.h. die Auslöse-(Trigger)- Frequenz, ist einstellbar oder ändert sich automatisch nach einem vorgegeben programmierbaren Muster. Durch die Variation der Triggerfrequenz und der Aufzeichnungslänge lässt sich der zur Aufzeichnung der Daten benötigte Speicherplatz reduzieren und die Aufzeichnungsfrequenz kann an den aufzuzeichnenden Parameter angepasst werden. Die über einen längeren Zeitraum aufgezeichneten Daten geben daher ein Gesamtbild der den Hörgerätträger umgebenden akustischen Situationen sowie die jeweils entsprechenden Einstellungen des Hörgerätes wieder. Mittels dieser Daten kann der Akustiker sämtliche Einstellungen des Hörgerätes besser und vor allem individueller an den Hörgerätträger anpassen.

**[0061]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Datenaufzeichnung automatisch, und zwar beispielsweise durch bestimmte Eigenschaften des akustischen Umfeldes (z.B. wenn eine gewisse Lautstärke, Signal/Rausch-Abstand, etc. erreicht bzw. überschritten wird) oder durch bestimmte Eigenschaften des Hörgerätes wie automatische Programmwechsel oder das Auftreten von Rückkopplung. Man spricht daher von Ereignissteuerung der Datenaufzeichnung. Das eigentliche Auslöse-Ereignis ist erfindungsgemäss frei wählbar und kann sich von Hörgerätträger zu Hörgerätträger unterscheiden. Ist z. B. einem Hörgerätträger ein automatischer Programmwechsel in bestimmten Situationen unangenehm, so kann der Akustiker genau diesen Programmwechsel als Auslöse-Ereignis bestimmen. Durch die Datenaufzeichnung beim Auftreten des Ereignisses werden dann die akustischen Szenen, wie gegebenenfalls auch die Einstellungen des Hörgerätes, dokumentiert. Der Akustiker kann dann nach der Analyse der Daten eine verbesserte Einstellung des Hörgerätes vornehmen, so dass es fortan nicht mehr zu diesem unerwünschten automatischen Programmwechsel im Hörgerät kommt.

**[0062]** Für die Entwickler von Hörgeräten bringt dieser Modus zudem den Vorteil, dass die Wahl der automatischen Betriebseinstellungen in Abhängigkeit der wirklichen akustischen Umgebungen getestet und kontrolliert werden kann.

**[0063]** Bei all den beschriebenen Ausführungsvarianten ist entweder im Hörgerät eine Speichereinheit und/oder es ist ein externer Speicher, der sich ausserhalb des Hörgerätes befindet, vorhanden, in dem bzw. in denen die Daten bzw. Informationen aufgezeichnet werden. Diesbezüglich ist in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, die Speichereinheit und/oder der externe Speicher in zwei oder mehrere Sektoren aufzuteilen, wobei in jedem Sektor funktionsspezifische Informationen bzw. zeitspezifische Informationen abgelegt werden.

**[0064]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden die Speichereinheit und/oder der externe Speicher in drei Sektoren aufgeteilt, wobei zwischen einem Einzelsektor, einem Anhängesektor und einem Überschreibsektor unterschieden wird.

**[0065]** Im Einzelsektor (single sector) werden Daten während der gesamten Lebensdauer des Hörgeräts aufgezeichnet. Sinnvoll ist z.B. die Aufzeichnung von Produktionsdaten wie Mikrophontyp, Hörer- bzw. Lautsprechertyp, etc. Dieser Sektor der Speichereinheit bzw. des externen Speichers kann nicht gelöscht werden.

**[0066]** Im Anhängesektor ("append sector" oder "continous sector") werden die aufzuzeichnenden Informationen stets an die letzten gespeicherten Informationen angefügt. Die Speichereinheit bzw. der externe Speicher werden also von vorn bis hinten sukzessive mit den neuesten Informationen gefüllt. Durch die Verwendung dieses Modus kann z.B. die Anpassgeschichte, welche ein Hörgerät durchlaufen ist (fitting history), über einen sehr langen Zeitraum dokumentiert werden. Auch dieser Sektor kann nicht gelöscht werden, wird aber im Gegensatz zum Einzelsektor stets weiter beschrieben.

**[0067]** Schliesslich dient der Überschreibsektor (overwrite sector) zur Aufzeichnung der Informationen, die im Betrieb anfallen. Nachdem über einen gewissen Zeitraum aufgrund bestimmter Ereignisse die Datenaufzeichnung stattfand, werden die Daten nach einer Auswertung nicht mehr benötigt.

**[0068]** Der Akustiker oder der Hörgerätträger geben den Speicherplatz - beispielsweise mittels geeigneter Manipulationen auf einer Fernbedienung, am Hörgerät oder mittels einer angeschlossenen Programmier- und Leseeinheit - wieder frei. Der Sektor kann somit nach der

Auswertung neu beschrieben werden. So ist es beispielsweise denkbar, dass ein Hörgerätträger eine gewisse Situation durch die Datenaufzeichnung dokumentiert haben möchte, aber mit den bisherigen aufgezeichneten Situationen noch nicht zufrieden ist, da sie z.B. nicht die erwartete Lautstärke aufwiesen, oder kein Rückkoppeln auftrat. In diesem Fall ist es möglich, die gespeicherten Daten wieder zu löschen. Damit wird zur Aufzeichnung von neuen Daten wieder freier Speicherplatz geschaffen. Der Überschreibsektor eignet sich insbesondere zur Aufzeichnung der Verstärkung, der Signalrückkopplung, Programmwechsel oder für akustische Signale.

**[0069]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Überschreibsektor als zirkulärer Speicher (buffer) realisiert, bei dem die jeweils ältesten Daten mit den jüngsten Daten überschrieben werden. Dementsprechend ist es nicht erforderlich, diesen Überschreibsektor zu löschen, denn durch das neue Beschreiben werden die alten Daten automatisch im Rahmen des benötigten Speicherplatzes gelöscht.

**[0070]** Wie in allen Datenverarbeitungsanlagen, in denen Informationen gespeichert werden und bei denen Energiezufuhrunterbrüche zu Informationsverlusten führen können, besteht auch bei Hörgeräten mit Datenaufzeichnungsmöglichkeiten im Sinne der vorliegenden Erfindung die Gefahr, dass bei einem Energiezufuhrunterbruch, beispielsweise in Folge einer Entnahme der Batterie aus dem Hörgerät durch den Hörgeräteträger, bei gleichzeitiger Datenaufzeichnung es zu korrumpierten Informationen in der Speichereinheit führen kann. Aus diesem Grund wurde bereits vorgeschlagen, die aufzuzeichnenden Informationen in verschiedenen Bereichen der Speichereinheit aufzuzeichnen, d.h. eine mehrfache Aufzeichnung vorzunehmen, und die Speicherbereiche mit den jeweils gültigen Informationen speziell zu kennzeichnen. In Bezug auf die bekannte Lehre wird beispielsweise auf EP-1 206 163 A1 verwiesen. Es liegt auf der Hand, dass auch die bei Datenverarbeitungsanlagen üblicherweise eingesetzten Informationsverwaltungsverfahren, welche auch Vorkehrungen zum sicheren Schreiben und Lesen von Informationen bei einem Ausfall der Energieversorgung beinhalten, bestens geeignet sind, um korrumpierte Daten in der Speichereinheit zu verhindern. Diesbezüglich wird auf die bekannten Informationsverwaltungsverfahren verwiesen, die unter den Namen RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks), NTFS (Windows NT File System) und FAT (File Allocation Table) bekannt sind. Diese bekannten Informationsverwaltungsverfahren lassen sich ohne weiteres in die bei Hörgeräten vorhandenen Recheneinheiten bzw. in die entsprechende Software integrieren.

**[0071]** Bei der Datenaufzeichnung ist der hohe Stromverbrauch zu berücksichtigen, und zwar besonders bei Aufzeichnung der Daten in der Speichereinheit 7 im Hörgerät, da aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Energie es rasch zu einem überaus schnellen Entladen der Batterien im Hörgerät führen kann.

**[0072]** Ein Schreibvorgang dauert üblicherweise ca. 4-8 ms und wird daher auch etwa als "burst" bezeichnet. Während dem Schreibvorgang kommt es zu einer hohen Belastung der Batterie und damit meist auch zu hörbaren Artefakten im Hörgerät, da als Folge eines Schreibvorganges ein kurzzeitiger Spannungseinbruch entsteht, der zu einer nicht ausreichenden Versorgung der Mikrophone, Verstärker, etc. führt. Zur Vermeidung der entstehenden Artefakte werden im Rahmen dieser Erfindung folgende Strategien vorgeschlagen, wobei ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass sich die folgenden Massnahmen nicht nur zum Aufzeichnen von Daten im Zusammenhang mit den vorstehenden Ausführungen eignen, sondern es haben die folgenden Ausführungen eine generelle Bedeutung beim Beschreiben von einem nicht-flüchtigen Speicher bei portablen Geräten und können daher als unabhängige Erfindungen betrachtet werden:

**[0073]** Eine erste Variante zeichnet sich dadurch aus, dass für die Datenaufzeichnung ein günstiger Zeitpunkt abgewartet wird. Hierzu werden die Daten zunächst in einem flüchtigen Speicher abgelegt und erst dann auf den nichtflüchtigen Datenspeicher übertragen, wenn der günstige Zeitpunkt vorliegt. Ein günstiger Zeitpunkt liegt beispielsweise dann vor, wenn die Batterie nur gering belastet wird oder wenn nur geringe Signalanteile am Ausgang erzeugt werden müssen.

**[0074]** Eine zweite Variante sieht vor, dass während des Schreibvorganges die Verstärkung im Voraus derart erhöht wird, dass ein durch den Schreibvorgang hervorgerufener Spannungsabfall kompensiert wird, mithin am Ausgangssignal eines Hörgerätes durch einen Schreibvorgang keine erkennbare Veränderung bemerkbar ist.

**[0075]** Bei einer dritten Variante wird vorgeschlagen, eine Art Signalverarbeitung zu verwenden, durch welche die durch die Datenaufzeichnung entstehenden hörbaren Artefakte unterdrückt werden. Die durch einen "burst" entstehenden Geräusche lassen sich individuell für jedes Hörgerät schon in der Entwicklungsphase bestimmen und mit Hilfe einem geeigneten Signalverarbeitungsprogramm eliminieren.

**[0076]** Schliesslich wird eine vierte Variante vorgeschlagen. Es handelt sich dabei um eine Begrenzung der Häufigkeit von Schreibvorgängen. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass die hörbaren Artefakte von der Wiederholrate der Schreibvorgänge abhängig sind. Eine maximale Wiederholrate wird daher auf einen Wert gesetzt, bei dem gerade noch keine hörbaren Artefakte auftreten. Diese maximal zulässige Wiederholrate ist dabei insbesondere vom Hörgerätetyp, Batterietyp, Batteriestatus und/oder vom verwendeten Speichertyp abhängig.

**[0077]** Der Zugang zur Speichereinheit 7 zum Auslesen und Programmieren erfolgt mittels geeigneter Hardware über die in der Figur angegebene Übertragungseinrichtung 10, wobei die Möglichkeit besteht, die abgespeicherten Daten in den Speicher eines (Personal Digital Assistant)-PDA oder ein mobiles Telefon zu übertragen. In einem solchen Gerät können die übertragenen Daten entweder direkt verarbeitet werden, oder sie kön-

nen zu einem späteren Zeitpunkt an einen leistungsfähigeren Rechner zur weiteren Verarbeitung übertragen werden.

**[0078]** In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Daten unter Umgehung der Speichereinheit 7 im Hörgerät direkt an einen leistungsfähigen externen Rechner übertragen werden, um auf diesem beispielsweise eine Visualisierung der Daten vorzunehmen. Damit ist insbesondere eine gute Kontrollmöglichkeit für den Akustiker geschaffen.

**[0079]** In diesem Zusammenhang sei auf eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante verwiesen, bei der eine Anbindung an den erwähnten externen Rechner über das Internet vorgesehen ist. Der zuständige Akustiker, welcher auf denselben externen Rechner zugreifen kann, analysiert die Daten und greift gegebenenfalls in die Konfiguration des Hörgerätes ein oder er lädt den Hörgeräteträger zu einer Konsultation ein, in der eine Konfigurationsänderung am Hörgerät vorgenommen wird. Diese neuartige Anwendung der Erfindung kann als "Remote Performance Monitoring" bezeichnet werden.

**[0080]** Die Auswertung einiger in der Speichereinheit 7 gespeicherter Daten während des Betriebs ermöglicht die Adaption des Hörgerätes, wobei in einer weiteren Ausführungsform vorgesehen ist, dass sich der Hörgeräteträger allmählich an die neue Hörgeräteinstellung gewöhnen kann. So besteht zum Beispiel die Möglichkeit, die Verstärkung im Hörgerät nach gewissen Betriebszeiten selbstständig erhöhen zu lassen, bis schliesslich ein gewünschter Wert erreicht ist. Eine wichtige Anwendung davon betrifft denjenigen Personenkreis, der sich an das Tragen von Hörgeräten erst gewöhnen muss. Ein plötzlich verbessertes akustisches Wahrnehmen infolge eines erstmals getragenen Hörgerätes, das aus Sicht des Akustikers optimal an einen vorhandenen Hörverlust angepasst ist, löst nämlich erfahrungsgemäss eine starke Irritation beim Hörgerätträger aus. Ist das Hörvermögen durch das erstmalige Tragen eines Hörgerätes schlagartig verbessert, so empfindet dies der Hörgerätträger als unangenehm oder sogar als lästig. Ein langsames "Hochfahren" des Hörgeräteinflusses reduziert diese negative Empfindung erheblich und bewirkt beim Hörgerätträger eine höhere allgemeine Akzeptanz zum Tragen des Hörgerätes.

**[0081]** In der Offenlegungsschrift der internationalen Patentanmeldung WO 01/26 419 A1 ist ein Verfahren zur Angewöhnung eines Hörgerätträgers an sein Hörgerät beschrieben. Das bekannte Verfahren besteht darin, dass der Akustiker nicht die angestrebte Verstärkung sondern zunächst einen gegenüber der angestrebten Verstärkung reduzierten Wert einstellt und dass die Verstärkung in einem vorgegebenen Zeitraum kontinuierlich angehoben wird, bis die angestrebte Verstärkung erreicht ist. Diese so genannte Angewöhnungsphase ist dann abgeschlossen, wenn die angestrebte Verstärkung - oder ein angestrebter Wert eines anderen Parameters - erreicht ist. Damit erfolgt eine sanfte Angewöhnung des Hörgeräteträgers an das Hörgerät. Allerdings muss für eine Änderung der vorgenommenen Einstellungen der Akustiker aufgesucht werden.

**[0082]** Es wird daher vorgeschlagen, den Anpassvorgang weiter zu verbessern, und zwar indem sich der Hörgerätträger am Angewöhnungsvorgang beteiligt. Die Beteiligung des Hörgerätträgers besteht insbesondere darin, dass der Angewöhnungsvorgang zu einem interaktiven Vorgang - anstelle eines automatischen und vorbestimmten Angewöhnungsvorganges, wie es in der WO 01/26 419 beschrieben ist - wird.

**[0083]** Erfindungsgemäss ist vorgesehen, den Angewöhnungsvorgang durch den Hörgerätträger kontrollieren und initialisieren zu lassen, indem beispielsweise die Verstärkung oder irgendein anderer Parameter durch den Hörgeräteträger verändert wird.

**[0084]** Die verschiedensten Interaktionen durch den Hörgeräteträger sind während der Angewöhnungsphase denkbar. Von diesen Interaktionen werden im Folgenden zwei stellvertretend beschrieben:

- Das Hörgerät wird durch den Akustiker in einen "Angewöhnungsmodus" versetzt, beispielsweise während einer Dauer von drei Monaten. In diesem Modus wird eine durch den Hörgeräteträger erhöhte Verstärkungseinstellung (Lautstärke) umgehend oder nach dem Aus- und Wiedereinschalten des Hörgerätes zur Standardeinstellung gemacht.

- Im Hörgerät werden bestimmte Aktionen bzw. Interaktionen in einer der vorstehend beschriebenen Art und Weise aufgezeichnet, wobei eine neue Einstellung zur Standardeinstellung wird, sobald eine vorgegebene Anzahl von Aktionen bzw. Interaktionen registriert bzw. aufgezeichnet ist. Damit lassen sich mehrere verschiedene Parameter des Hörgerätes einstellen. Insbesondere können die Verstärkung über die ganze Bandbreite oder die Übertragungsfunktion spezifisch verändert, d.h. angepasst werden.

**[0085]** Die vorliegende Erfindung bzw. die diversen Aspekte der Erfindung zur Aufzeichnung von Daten ermöglichen eine Reihe von weiteren Anwendungen. Die heute eingesetzten Hörgeräte weisen einen hohen Komplexitätsgrad auf, der insbesondere zur Folge hat, dass eine hohe Anzahl von Parametern und eine damit einhergehende hohe Anzahl an unterschiedlichen Hörprogrammeinstellungen eingestellt werden können bzw. müssen, die nicht ohne Weiteres auf die Hörgewohnheiten eines Hörgeräteträgers angepasst werden können. Es wird daher gemäss einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass das Hörgerät in einer Versuchsphase den verschiedenen akustischen Situationen ausgesetzt wird und dass die dabei erzeugten intern und/oder extern generierten Signale bzw. Parameter und Informationen nach Massgabe der vorstehenden Ausführungen aufgezeichnet werden. Als Resul-

tat davon kann der Akustiker auf eine Reihe von äusserst wichtigen Informationen zurückgreifen, und zwar auf Informationen, welche sich auf die tatsächliche akustische Umgebungssituation des Hörgeräteträgers beziehen. Insbesondere ergeben sich für den Akustiker die folgenden Möglichkeiten:

- Aus den aufgezeichneten Informationen kann der Akustiker auf die vorzunehmenden optimalen Verstärkungseinstellungen für alle verfügbaren Hörprogramme schliessen. Entspricht es beispielsweise der Gewohnheit des Hörgerätträgers, sich viel in seinem Fahrzeug aufzuhalten, wird das entsprechende Hörprogramm als Hauptprogramm abgespeichert. Entsprechend wird die Verstärkung reduziert.

- Aus den aufgezeichneten Informationen kann der Akustiker die Funktionen des Klassifizierers, welcher die momentane akustische Umgebungssituation bestimmt, einstellen. Hierzu gehören insbesondere die Sensitivität und die Zeitverzögerung, wobei die letztere die Verzögerung bei einem Wechsel von einem Hörprogramm zu einem anderen darstellt.

- Aufgrund der aufgezeichneten Informationen kann der Akustiker eine Feinabstimmung für die einzelnen akustischen Situationen bzw. Hörprogramme vornehmen. Hierzu gehören insbesondere Einstellungen im Zusammenhang mit dem Geräusch- und Präsentationsniveau, mit anderen Worten können hiermit die für den Hörgerätträger hörbaren Geräusche beeinflusst werden, welche einen wichtigen Bestandteil des normalen Hörens bilden.

- Basierend auf den aufgezeichneten Informationen kann der Akustiker die relevanten Hörprogramme für den jeweiligen Hörgerätträger auswählen.

**[0086]** Unabhängig von den vorstehenden Ausführungen besteht eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darin, dass die beschriebene Informationsaufzeichnung im Hörgerät dazu verwendet wird, die "akustische Welt" des zukünftigen Hörgeräteträgers aufzuzeichnen, mithin ist es nicht vorgesehen, dass das Hörgerät in dieser Phase ein akustische Signal für den Hörgerätträger aufbereitet. Es gilt allein, die akustischen Situationen zu registrieren, welche der zukünftige Hörgeräteträger in seinem Umfeld vorfindet. Eine solche Vorabklärung kann beispielsweise die der Wahl des Hörgerättyps erleichtern.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Aufzeichnen von Daten in einem Hörgerät und/oder in einer mit diesem zumindest zeitweise wirkverbundenen Aufnahmeeinheit, wobei das Verfahren darin besteht, dass der Zeitpunkt für die Aufzeichnung von Daten entweder manuell oder Ereignis-gesteuert ausgelöst oder geändert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl ein Zeitpunkt der Aufzeichnung und/oder eine Aufzeichnungsfrequenz als auch die aufzuzeichnenden Daten, wie Parameter und/oder Einstellungen des Hörgerätes, frei eingestellt bzw. programmiert werden, und dass eine oder mehrere der nachfolgenden Einstellungsmöglichkeiten aufgrund der aufgezeichneten Daten vorgenommen werden:

   - bei Vornahme einer neuen Einstellung am Hörgerät wird die angestrebte Einstellung über einen vorgebbaren Zeitraum durchgeführt, wobei durch den Hörgerätträger eingegebene Korrekturen Einfluss auf den Einstellvorgang haben;
   - die verfügbaren Hörprogramme bzw. Parameter bzw. Betriebseinstellungen werden geordnet;
   - ein verwendeter Klassifizierer wird einer Feinabstimmung unterzogen, wobei insbesondere Sensitivität und Zeitverzögerung eingestellt werden;
   - es werden verfügbare Hörprogramme bzw. Parameter bzw. Betriebseinstellungen ausgewählt bzw. aktiviert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten vor der Aufzeichnung verarbeitet werden und dass lediglich die verarbeiteten Daten aufgezeichnet werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in eine oder mehrere der folgenden Gruppen eingeordnet werden:

   - Hardware-Daten, inklusive Schallvariationsdaten, Systemverhaltensdaten und Hörgeräteträger-Interaktionsdaten;
   - Kundenspezifische Daten;
   - Angaben über die Anpassgeschichte eines Hörgerätes;
   - Betriebsdaten bzw. laufende Einstellungen oder Zeitsignale;
   - Statistische Daten.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als einmal vorgenommene identische oder ähnliche Einstellungen bei vorbestimmten akustischen Situationen als neue Standardeinstellungen verwendet werden.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in einer Speichereinheit (7) aufgezeichnet werden, welche sich im Hörgerät befindet, wobei eine Aufzeichnungen von Daten nur dann vorgenommen

wird, wenn eine oder mehrere der nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind:

- eine das Hörgerät mit Energie versorgende Batterieeinheit weist eine Ausgangsspannung auf, welche oberhalb eines vorgebbaren Wertes liegt;
- es existieren keine Umgebungslaute, welche das Hörgerät verarbeiten muss;
- ein mittlerer Pegel von Umgebungsgeräuschen ist höher als ein vorgebbarer Pegelwert;
- die aufzuzeichnende Datenmenge ist auf einen vorgebbaren Wert begrenzt, beispielsweise auf 128 Byte.

**6.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in einer Speichereinheit (7) aufgezeichnet werden, welche sich im Hörgerät befindet, wobei eine Reduktion einer Speisespannung infolge des Aufzeichnungsvorganges kompensiert wird.

**7.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den Aufzeichnungsvorgang auftretende Störsignale mit Hilfe eines Filters eliminiert werden.

**8.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufzeichnen von Daten in Datenpaketen erfolgt, wobei die Wiederholrate für den Aufzeichnungsvorgang der Datenpakete eine vorgebbare Wiederholrate nicht übersteigt.

**9.** Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgebbare Wiederholrate einem maximalen Wert entspricht, bei dem gerade noch keine hörbaren Artefakte, hervorgerufen durch den Aufzeichnungsvorgang, auftreten.

**10.** Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in mindestens einem von mindestens zwei Sektoren in der Speichereinheit (7) aufgezeichnet werden.

**11.** Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in mindestens einem von drei Sektoren aufgezeichnet werden, wobei in einem ersten Sektor Daten aufgezeichnet werden, die nicht gelöscht und nicht ergänzt werden, in einem zweiten Sektor aufgezeichnete Daten nicht gelöscht, neue Daten jedoch angehängt werden und wobei in einem dritten Sektor aufgezeichnete Daten gelöscht werden.

**12.** Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in mindestens einem von drei Sektoren aufgezeichnet werden, wobei in einem ersten Sektor Daten aufgezeichnet werden, die nicht gelöscht und nicht ergänzt werden, in einem zweiten Sektor aufgezeichnete Daten in einem zirkulären Buffer abgelegt werden, in dem neue Daten am Ort der ältesten im Buffer vorhandenen Daten abgelegt werden, und wobei in einem dritten Sektor aufgezeichnete Daten gelöscht werden.

**13.** Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hörgerät eine Datum - und/oder Zeiteinheit vorgesehen ist, welche mit einer externen Synchronisationseinheit synchronisiert wird.

**14.** Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Synchronisationseinheit eine oder eine Kombination der folgenden Einrichtungen verwendet werden:

- Fernbedienung;
- Computer;
- mobiles Telefon;
- PDA;
- Atomuhr.

**15.** Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** aufgrund von gesetzten Zeit- bzw. Datumsangaben im Hörgerät ein akustisches Signal und/oder eine sprachsynthetisierte Angabe generiert werden.

**16.** Hörgerät, umfassend

- eine Signalverarbeitungseinheit (3),
- eine Kontrolleinheit (6),
- eine Speichereinheit (7),
- mindestens ein Mikrophon (1),
- eine Lautsprechereinheit (5),

wobei das mindestens eine Mikrophon (1) und die Lautsprechereinheit (5) mit der Signalverarbeitungseinheit (3) wirkverbunden sind, welche ihrerseits mit der Speichereinheit (7) über die Kontrolleinheit (6) wirkverbunden ist und wobei der Zeitpunkt für die Aufzeichnung von Daten entweder manuell oder Ereignis-gesteuert auslösbar oder veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl ein Zeitpunkt der Aufzeichnung und/oder eine Aufzeichnungsfrequenz als auch die aufzuzeichnenden Daten, wie Parameter und/oder Einstellungen des Hörgerätes, frei einstellbar bzw. programmierbar sind und dass eine oder mehrere der nachfolgenden Einstellungsmöglichkeiten aufgrund der aufgezeichneten Daten vornehmbar sind:

- bei Vornahme einer neuen Einstellung am Hörgerät ist die angestrebte Einstellung über einen vorgebbaren Zeitraum durchführbar, wobei durch den Hörgerätträger eingegebene Korrek-

turen Einfluss auf den Einstellvorgang haben;
- die verfügbaren Hörprogramme bzw. Parameter bzw. Betriebseinstellungen können geordnet werden;
- ein verwendeter Klassifizierer ist einer Feinabstimmung unterziehbar, wobei insbesondere Sensitivität und Zeitverzögerung einstellbar sind;
- es sind verfügbare Hörprogramme bzw. Parameter bzw. Betriebseinstellungen auswählbar bzw. aktivierbar.

**17.** Hörgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in der Speichereinheit (7) speicherbar sind.

**18.** Hörgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in eine externe Speichereinheit übertragbar und speicherbar sind, wobei die externe Speichereinheit insbesondere über das Internet an das Hörgerät gekoppelt ist.

**19.** Hörgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichereinheit (7) in mindestens zwei Sektoren aufgeteilt ist.

**20.** Hörgerät nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichereinheit (7) in drei Sektoren aufgeteilt ist, wobei in einem ersten Sektor aufzuzeichnende Daten speicherbar sind, die nicht veränderbar sind, in einem zweiten Sektor aufzuzeichnende Daten nicht löschbar, neue Daten jedoch anhängbar sind und wobei in einem dritten Sektor aufzuzeichnende Daten löschbar und neue Daten speicherbar sind.

**21.** Hörgerät nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichereinheit (7) in drei Sektoren aufgeteilt ist, wobei in einem ersten Sektor Daten speicherbar sind, die nicht veränderbar sind, in einem zweiten Sektor aufzuzeichnende Daten in einem zirkulären Buffer speicherbar sind, in dem neue Daten am Ort der ältesten im Buffer vorhandenen Daten speicherbar sind, und wobei in einem dritten Sektor aufzuzeichnende Daten löschbar und neue Daten speicherbar sind.

**22.** Hörgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in eine oder mehrere der folgenden Gruppen einteilbar sind:

- Hardware-Daten, inklusive Schallvariationsdaten, Systemverhaltensdaten und Hörgeräteträger-Interaktionsdaten;
- Kundenspezifische Daten;
- Angaben über die Anpassgeschichte eines Hörgerätes;
- Betriebsdaten bzw. laufende Einstellungen oder Zeitsignale;
- Statistische Daten.

**23.** Hörgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hörgerät eine Datum- und/oder Zeiteinheit enthalten ist, welche mit einer externen Synchronisationseinheit synchronisierbar ist.

**24.** Hörgerät nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Synchronisationseinheit eine oder eine Kombination der folgenden Einrichtungen ist:

- Fernbedienung;
- Computer;
- mobiles Telefon;
- PDA;
- Atomuhr.

**25.** Hörgerät nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** aufgrund von gesetzten Zeit- bzw. Datumsangaben im Hörgerät ein akustisches Signal und/oder eine sprachsynthetisierte Angabe generierbar ist.

**26.** Hörgerät nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorgebbare Aktionen aufgrund einer oder mehrer der folgenden Faktoren erzeugbar sind:

- Vorgebbare Tageszeit;
- Vorgebbares Datum;
- Werktag bzw. vorgebbarer Werktag;
- Feiertag.

**27.** Binaurales Hörgerät mit mindestens zwei Hörgerätteilen, wobei mindestens eines der mindestens zwei Hörgerätteile nach einem der Ansprüche 16 bis 26 realisiert ist.

**28.** Hörgerät nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verbindungsqualität einer Verbindung zwischen den mindestens zwei Hörgerätteilen überwacht und aufzeichenbar ist.

## Claims

**1.** Method of logging data in a hearing device and/or in a recording unit which is at least temporally operationally connected to the hearing device, wherein the point in time for starting the data logging is triggered or changed either manually or event-driven, **characterised in that** both a point in time of the logging and/or a logging frequency as well as the data to be logged, such as parameters and/or settings of the hearing device, are freely adjusted or programmed,

and that one or several of the following adjustment possibilities are performed based on the logged data:

- upon making a new adjustment at the hearing device, the desired adjustment is executed over a specifiable time period, wherein corrections input by the hearing device user have an influence on the adjustment process;
- the available hearing programs or parameters or operating settings are put in order;
- an employed classifier undergoes a fine tuning, wherein particularly sensitivity and time delay are adjusted;
- available hearing programs or parameters or operating settings are selected or activated.

**2.** Method of claim 1, **characterised in that** the data is processed before the logging and that only processed data is logged.

**3.** Method of one of claims 1 or 2, **characterised in that** the data is arranged in one or several of the following categories:

- hardware data, including sound variation data, system behaviour data and hearing device user interaction data;
- customer-specific data;
- data related to the fitting history of a hearing device;
- operating data or current adjustments or time signals;
- statistical data.

**4.** Method of one of claims 1 to 3, **characterised in that** identical or similar adjustments performed once or several times in predetermined acoustic situations are used as new standard settings.

**5.** Method of one of the preceding claims, **characterised in that** the data is logged in a memory unit (7) which is located in the hearing device, wherein a logging of data is only carried out if one or several of the following conditions are met:

- a battery unit supplying energy to the hearing device has an output voltage that lies above a specifiable value;
- there is no surround sound to be processed by the hearing device;
- a mean level of surround noise is higher than a specifiable level;
- the amount of data to be logged is limited to a specifiable value, for instance to 128 bytes.

**6.** Method of one of claims 1 or 2, **characterised in that** the data is logged in a memory unit (7) which is located in the hearing device, wherein a reduction of a supply voltage due to the logging process is compensated.

**7.** Method of one of claims 1 or 2, **characterised in that** interference signals occurring due to the logging process are eliminated with the help of a filter.

**8.** Method of one of claims 1 or 2, **characterised in that** the logging of data is carried out in data packets, wherein a repetition rate for the logging of the data packets does not exceed a specifiable repetition rate.

**9.** Method of claim 8, **characterised in that** the specifiable repetition rate corresponds to a maximum value at which hearable artifacts only just do not yet occur due to the logging process.

**10.** Method of claim 5 or 6, **characterised in that** the data is logged in at least one of two sectors in the memory unit (7).

**11.** Method of claim 10, **characterised in that** the data is logged in at least one of three sectors, wherein in a first sector data is logged which is not deleted and not appended, data logged in a second sector is not deleted, however new data is appended, and wherein data logged in a third sector is deleted.

**12.** Method of claim 10, **characterised in that** the data is logged in at least one of three sectors, wherein in a first sector data is logged which is not deleted and not appended, data logged in a second sector is stored in a circular buffer in which new data is stored at the location of the oldest data present in the circular buffer, and wherein data logged in a third sector is deleted.

**13.** Method of one of the preceding claims, **characterised in that** a date and/or time unit is provided in the hearing device, which date and/or time unit is synchronised with an external synchronisation unit.

**14.** Method of claim 13, **characterised in that** one or a combination of the following devices is used as synchronisation unit:

- remote control;
- computer;
- mobile telephone;
- PDA;
- atomic clock.

**15.** Method of claim 13 or 14, **characterised in that** an acoustic signal and/or speech synthesized information is generated in the hearing device based on set time or date information.

**16.** Hearing device, comprising

- a signal processing unit (3),
- a control unit (6),
- a memory unit (7),
- at least one microphone (1),
- a loudspeaker unit (5),

wherein the at least one microphone (1) and the loudspeaker unit (5) are operationally connected to the signal processing unit (3), which in turn is operationally connected to the memory unit (7) via the control unit (6), and wherein the point in time for starting the data logging can be triggered or changed either manually or event-driven, **characterised in that** both a point in time for the logging and/or a logging frequency as well as the data to be logged are freely adjustable or programmable, and that one or several of the following adjustment possibilities can be performed based on the logged data:

- upon making a new adjustment at the hearing device, the desired adjustment can be executed over a specifiable time period, wherein corrections input by the hearing device user have an influence on the adjustment process;
- the available hearing programs or parameters or operating settings can be put in order;
- an employed classifier can undergo a fine tuning, wherein particularly sensitivity and time delay are adjustable;
- available hearing programs or parameters or operating settings can be selected or activated.

**17.** Hearing device of claim 16, **characterised in that** the data can be stored in the memory unit (7).

**18.** Hearing device of claim 16, **characterised in that** the data can be transferred to and stored in an external storage unit, wherein the external storage unit can be coupled to the hearing device in particular via the internet.

**19.** Hearing device of claim 16, **characterised in that** the memory unit (7) is partitioned into at least two sectors.

**20.** Hearing device of claim 19, **characterised in that** the memory unit (7) is partitioned into three sectors, wherein in a first sector data to be logged can be stored which cannot be changed, data to be logged in a second sector cannot be deleted, however new data can be appended, and wherein data to be logged in a third sector can be deleted and new data can be stored.

**21.** Hearing device of claim 19, **characterised in that** the memory unit (7) is partitioned into three sectors, wherein in a first sector data can be stored which cannot be changed, data to be logged in a second sector can be stored in a circular buffer in which new data can be stored at the location of the oldest data present in the circular buffer, and wherein data to be logged in a third sector can be deleted and new data can be stored.

**22.** Hearing device of one of claims 16 to 21, **characterised in that** the data can be arranged in one or several of the following categories:

- hardware data, including sound variation data, system behaviour data and hearing device user interaction data;
- customer-specific data;
- data related to the fitting history of a hearing device;
- operating data or current adjustments or time signals;
- statistical data.

**23.** Hearing device of one of the claims 16 to 21, **characterised in that** a date and/or time unit is provided in the hearing device, which date and/or time unit can be synchronised with an external synchronisation unit.

**24.** Hearing device of claim 23, **characterised in that** the synchronisation unit is one or a combination of the following devices:

- remote control;
- computer;
- mobile telephone;
- PDA;
- atomic clock.

**25.** Hearing device of claim 23 or 24, **characterised in that** an acoustic signal and/or speech synthesized information can be generated in the hearing device based on set time or date information.

**26.** Hearing device of one of the claims 23 to 25, **characterised in that** specifiable actions can be generated based on one or several of the following factors:

- specifiable time of day;
- specifiable date;
- working day or specifiable working day;
- holiday.

**27.** Binaural hearing device with at least two hearing device parts, at least one of the at least two hearing device parts being realised according to one of the claims 16 to 26.

**28.** Hearing device of claim 27, **characterised in that** a

quality of a connection between the at least two hearing device parts can be monitored and logged.

**Revendications**

1. Procédé d'enregistrement de données dans une prothèse auditive et/ou dans une unité d'enregistrement liée fonctionnellement à celle-ci au moins temporairement, le procédé consistant en ce que le moment de l'enregistrement des données est déclenché ou modifié soit manuellement soit commandé par un évènement, **caractérisé en ce qu'**aussi bien un moment de l'enregistrement et/ou une fréquence d'enregistrement et également les données à enregistrer telles que les paramètres et/ou les réglages de la prothèse auditive sont ajustés ou programmés librement, et **en ce qu'**une ou plusieurs des possibilités de réglage suivantes sont effectuées sur la base des données enregistrées :

   - lorsque l'on effectue un nouveau réglage sur la prothèse auditive, le réglage visé est réalisé sur une durée pouvant être prédéterminée, les corrections apportées par le porteur de la prothèse auditive ayant un effet sur le processus de réglage ;
   - les programmes auditifs ou les paramètres ou les réglages de fonctionnement disponibles sont ordonnés ;
   - un classificateur utilisé est soumis à un réglage précis, en particulier, la sensibilité et le délai étant ajustés ;
   - des programmes auditifs ou des paramètres ou des réglages de fonctionnement disponibles sont choisis ou activés.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les données sont traitées avant l'enregistrement et **en ce que** seules les données traitées sont enregistrées.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** les données sont classées dans un ou plusieurs des groupes suivants :

   - données relatives au matériel, comprenant les données de variation sonore, les données de comportement du système et les données d'interaction du porteur de la prothèse auditive ;
   - des données spécifiques au client ;
   - des indications sur l'historique d'adaptation d'une prothèse auditive ;
   - des données de fonctionnement ou des réglages ou des signaux temporels constants ;
   - des données statistiques.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'on utilise plus d'une fois des réglages identiques ou similaires réalisés dans des situations acoustiques prédéterminées en tant que nouveaux réglages standards.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les données sont enregistrées dans une unité de mémoire (7) qui se trouve dans la prothèse auditive, les enregistrements de données n'étant entrepris que lorsqu'une ou plusieurs des conditions suivantes sont remplies :

   - une unité de batterie alimentant en énergie la prothèse auditive présente une tension de sortie qui est supérieure à une valeur pouvant être prédéterminée ;
   - il n'existe pas de sons environnants que la prothèse auditive doit traiter ;
   - un niveau moyen de bruits de fond est supérieur à un niveau pouvant être prédéterminé ;
   - la quantité de données à enregistrer est limitée à une valeur pouvant être prédéterminée, par exemple à 128 octets.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** les données sont enregistrées dans une unité de mémoire (7) qui se trouve dans la prothèse auditive où une réduction d'une tension d'alimentation est compensée en conséquence du processus d'enregistrement.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** les signaux parasites survenant du fait du processus d'enregistrement sont éliminés à l'aide d'un filtre.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'enregistrement de données s'effectue en paquets de données, le taux de répétition pour le processus d'enregistrement des paquets de données ne dépassant pas un taux de répétition pouvant être prédéterminé.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le taux de répétition pouvant être prédéterminé correspond à une valeur maximale dans laquelle ne surviennent encore pas d'artefacts audibles provoqués par le processus d'enregistrement.

10. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les données sont enregistrées dans au moins l'un d'au moins deux secteurs dans l'unité de mémoire (7).

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les données sont enregistrées dans au moins l'un de trois secteurs, dans lequel dans un premier secteur sont enregistrées des données qui ne sont

pas effacées et ne sont pas complétées, dans un deuxième secteur sont enregistrées des données qui ne sont pas effacées mais où de nouvelles données sont ajoutées, et dans lequel dans un troisième secteur des données enregistrées sont effacées.

**12.** Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les données sont enregistrées dans au moins l'un des trois secteurs, dans lequel dans un premier secteur sont enregistrées des données qui ne sont pas effacées et ne sont pas complétées, dans un deuxième secteur des données enregistrées sont placées dans une mémoire tampon circulaire dans laquelle de nouvelles données sont déposées sur l'emplacement des données les plus anciennes présentes dans le tampon, et dans lequel les données enregistrées dans un troisième secteur sont effacées.

**13.** Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans la prothèse auditive, une unité de date et/ou une unité de temps est prévue, qui est synchronisée avec une unité de synchronisation externe.

**14.** Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme unité de synchronisation, un dispositif ou une combinaison des dispositifs suivants :

- une commande à distance ;
- un ordinateur ;
- un téléphone mobile ;
- un PDA ;
- une horloge atomique.

**15.** Procédé selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que**, sur la base des données de temps ou de date définies dans la prothèse auditive, un signal acoustique et/ou une donnée vocale synthétisée sont générées.

**16.** Prothèse auditive, comprenant

- une unité de traitement de signal (3),
- une unité de contrôle (6),
- une unité de mémoire (7),
- au moins un microphone (1),
- une unité de haut-parleur (5),

dans laquelle l'au moins un microphone (1) et l'unité de haut-parleur (5) sont reliés fonctionnellement avec l'unité de traitement de signal (3) qui de son côté est liée fonctionnellement avec l'unité de mémoire (7) par le biais de l'unité de contrôle (6) et dans laquelle le moment de l'enregistrement des données peut être déclenché ou modifié manuellement ou commandé par un évènement, **caractérisée en ce qu'**aussi bien un moment de l'enregistrement et/ou une fréquence d'enregistrement et également les données à enregistrer telles que les paramètres et/ou les réglages de la prothèse auditive sont ajustés ou programmés librement, et **en ce qu'**une ou plusieurs des possibilités de réglage suivantes sont effectuées sur la base des données enregistrées :

- lorsque l'on effectue un nouveau réglage sur la prothèse auditive, le réglage visé peut être réalisé sur une durée pouvant être prédéterminée, les corrections apportées par le porteur de la prothèse auditive ayant un effet sur le processus de réglage ;
- les programmes auditifs ou les paramètres ou les réglages de fonctionnement disponibles peuvent être ordonnés ;
- un classificateur utilisé peut être soumis à un réglage précis, en particulier, la sensibilité et le délai pouvant être ajustés ;
- des programmes auditifs ou des paramètres ou des réglages de fonctionnement disponibles peuvent être choisis ou activés.

**17.** Prothèse auditive selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** les données peuvent être enregistrées dans l'unité de mémoire (7).

**18.** Prothèse auditive selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** les données peuvent être transmises et enregistrées dans une unité de mémoire externe, l'unité de mémoire externe étant couplée à la prothèse auditive en particulier par l'Internet.

**19.** Prothèse auditive selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** l'unité de mémoire (7) est subdivisée en au moins deux secteurs.

**20.** Prothèse auditive selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** l'unité de mémoire (7) est subdivisée en trois secteurs dans laquelle dans un premier secteur peuvent être enregistrées des données à enregistrer qui ne sont pas modifiables, dans un deuxième secteur peuvent être enregistrées des données à enregistrer qui ne sont pas effaçables mais où de nouvelles données peuvent être ajoutées et dans un troisième secteur, des données à enregistrer qui sont effaçables et de nouvelles données peuvent être enregistrées.

**21.** Prothèse auditive selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** l'unité de mémoire (7) est subdivisée en trois secteurs dans laquelle dans un premier secteur peuvent être enregistrées des données qui ne sont pas modifiables, dans un deuxième secteur peuvent être enregistrées des données à enregistrer dans une mémoire tampon circulaire dans laquelle de nouvelles données peuvent être enregistrées sur

l'emplacement des données les plus anciennes présentes dans le tampon et dans laquelle dans un troisième secteur, les données à enregistrer sont effaçables et de nouvelles données peuvent être enregistrées.

**22.** Prothèse auditive selon l'une des revendications 16 à 21, **caractérisée en ce que** les données peuvent être subdivisées en un ou plusieurs des groupes suivants :

- données relatives au matériel, comprenant les données de variation sonore, les données de comportement du système et les données d'interaction du porteur de la prothèse auditive ;
- des données spécifiques au client ;
- des indications sur l'historique d'adaptation d'une prothèse auditive ;
- des données de fonctionnement ou des réglages ou des signaux temporels constants ;
- des données statistiques.

**23.** Prothèse auditive selon l'une des revendications 16 à 21, **caractérisée en ce que**, dans la prothèse auditive, une unité de date et/ou une unité de temps est prévue, qui peut être synchronisée avec une unité de synchronisation externe.

**24.** Prothèse auditive selon la revendication 23, **caractérisée en ce que** l'unité de synchronisation est un dispositif ou une combinaison des dispositifs suivants :

- une commande à distance ;
- un ordinateur ;
- un téléphone mobile ;
- un PDA ;
- une horloge atomique.

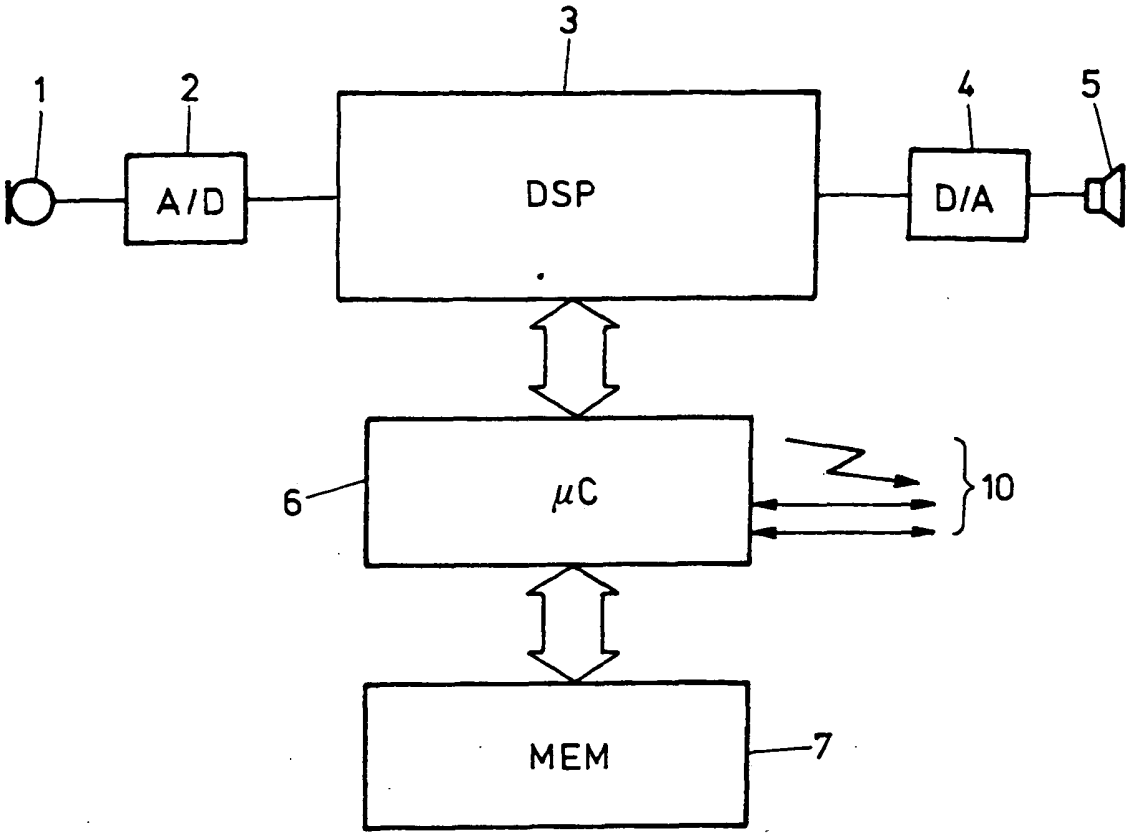
**25.** Prothèse auditive selon la revendication 23 ou 24, **caractérisée en ce que**, sur la base des données de temps ou de date définies dans la prothèse auditive, un signal acoustique et/ou une donnée vocale synthétisée peuvent être générés.

**26.** Prothèse auditive selon la revendication 23 à 25, **caractérisée en ce que** les actions pouvant être réalisées peuvent être générées sur la base d'un ou plusieurs des facteurs suivants :

- heure prédéterminée ;
- date prédéterminée ;
- jour ouvrable ou jour ouvrable à déterminer ;
- jour férié.

**27.** Prothèse auditive binaurale comportant au moins deux parties de prothèse auditive, dans laquelle au moins l'une des au moins deux parties de prothèse auditive est réalisée selon l'une des revendications 16 à 26.

**28.** Prothèse auditive selon la revendication 27, **caractérisée en ce qu'**une qualité de liaison d'une liaison entre les au moins deux parties de prothèse auditive est surveillée et peut être enregistrée.


3
1
2
4
5
A/D
DSP
D/A
6
µC
10
MEM
7

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- US 4972487 A **[0004] [0057]**
- US 5210803 A **[0005]**
- WO 0041440 A **[0006]**
- EP 1206163 A1 **[0007] [0070]**
- EP 0335542 A2 **[0007]**
- EP 0847227 A **[0028]**
- EP 0732036 A **[0037]**
- WO 0126419 A1 **[0081]**
- WO 0126419 A **[0082]**