



(11) **EP 2 109 331 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2012 Patentblatt 2012/30

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

(21) Anmeldenummer: **09155837.9**

(22) Anmeldetag: **23.03.2009**

(54) **Hörgerät mit einer Sturzsicherung**

Hearing aid with protection

Prothèse auditive avec protection antichute

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

(30) Priorität: **09.04.2008 DE 102008018039**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.2009 Patentblatt 2009/42

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

(72) Erfinder:
• **Lim, Meng Kiang
310060, Singapore (SG)**

• **Chew, Leep Foong
680541, Singapore (SG)**
• **Yap, Chow Lan Stella
574036, Singapore (SG)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 145 994 DE-A1-102006 028 682
US-B1- 6 330 339**

EP 2 109 331 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hörgerät mit einer Sturzsicherung.

[0002] Hörgeräte für schwerhörige Menschen werden in der Regel am Ohr getragen. Beim Anlegen des Hörgeräts oder beim Abnehmen des Hörgeräts kann es leicht passieren, dass das Hörgerät zu Boden fällt. Dies kann auch dann passieren, wenn das Hörgerät unsicher am Ohr sitzt und sich dadurch von selbst löst.

[0003] Hörgeräte umfassen eine sensible Elektronik, die beim Aufschlagen auf den Boden Schaden nehmen kann. Darüber können sich beim Aufschlagen des Hörgeräts die aktuellen Einstellungen verändern. Dies kann sowohl durch ein mechanisches Verstellen der Regler am Hörgerät erfolgen, als auch durch ein direktes Einwirken der Aufschlagsbeschleunigung auf die Elektronik des Hörgeräts.

[0004] Von Interesse können dabei sämtliche Einstellungen und Funktionen des Hörgeräts oder der Signalverarbeitungseinrichtung des Hörgeräts sein. Beispiele sind die Lautstärke, die Klassifizierungs-Parameter für die Klassifikation der jeweils vorherrschenden Geräuschumgebung in unterschiedliche Klassen, die im jeweiligen Moment gerade klassifizierte Geräuschumgebung, die Parameter der Störgeräuschunterdrückung, die Parameter der richtungsabhängigen Verarbeitung von Mikrofonsignalen (Direktionalität), das jeweils aktive Signalverarbeitungsprogramm (Hörprogramm), oder die Parameter einer drahtlosen oder anderweitigen Datenverbindung des Hörgeräts mit externen Geräten, z.B. Telefon, Mobiltelefon, Unterhaltungselektronik, Fernsteuerung, Programmiergerät oder Haushaltselektronik.

[0005] Darüber hinaus sind die Parameter lernbarer bzw. selbstlernender Einstellungen des Hörgeräts von besonderem Interesse. Es handelt sich dabei um Einstellungen, die das Hörgerät aufgrund von zurückliegenden Benutzereingaben selbst vorzunehmen "gelernt" hat bzw. um die Parameter, die das Hörgerät aufgrund von zurückliegenden Benutzereingaben gelernt hat, um auf deren Grundlage Einstellungen selbsttätig vornehmen zu können. Die Parameter können in unterschiedlichen Frequenzbändern bzw. in unterschiedlichen Pegelstufen jeweils unterschiedlich ausgeprägt sein, wobei das Hörgerät Benutzerbedürfnisse in Bezug auf solche Abhängigkeiten ebenfalls durch zurückliegende Benutzereingaben ermittelt haben und für selbsttätige Einstellungen zugrundelegen kann. Ein Beispiel hierfür ist die Einstellung der Lautstärke, die das Hörgerät entsprechend den aus zurückliegenden Eingaben ermittelten Benutzerwünschen selbsttätig anpassen kann. Ein weiteres Beispiel ist die Einstellung der Lautstärke in Verbindung mit der jeweils klassifizierten Geräuschumgebung, z.B. die selbsttätige Anhebung oder Absenkung der Lautstärke durch die Hörhilfe bei Klassifizierung bestimmter Geräuschumgebungen entsprechend zurückliegender Eingaben des Benutzers.

[0006] Dieses Problem wurde bisher durch eine me-

chanisch robuste Konstruktion des Hörgeräts gelöst. Konstruktionsmaßnahmen, die die Robustheit des Hörgeräts erhöhen, sind z.B. separate Gehäuse für die wesentlichen elektronischen Komponenten wie Empfänger, Mikrofon und Verstärker, stützende Verstreibungen innerhalb des Gehäuses, passgenaue Formungen des Gehäuses an die elektrischen Komponenten und eine Vielzahl solider Löt- und Klebverbindungen für die Komponenten des Hörgeräts.

[0007] Die vorgenannten konstruktiven Maßnahmen sorgen allerdings für ein höheres Gewicht des Hörgeräts und für eine aufwendigere und damit teurere Herstellung des Hörgeräts.

[0008] Zum Schutz vor Änderungen der Hörgeräteeinstellungen durch einen Sturz müssen die Einstellungsregler so ausgelegt werden, dass sie durch die Wucht eines Aufschlags nicht verstellt werden können. Dies hat den Nachteil, dass dadurch die Änderung der Geräteeinstellung von Hand erschwert wird.

[0009] Die Druckschrift DE 10 2006 028 682 A1 offenbart ein Hörgerät mit Sensoraufbau. Der Sensoraufbau kann unter anderem zur Messung von Beschleunigungen geeignet sein. Er dient der Erfassung von Umgebungsbedingungen, um in deren Abhängigkeit das Hörgerät automatisch zu steuern. Die Steuerung kann dabei eine Richtcharakteristik (Direktionalität), oder eine An-/Abschalt-Funktion, oder die Lautstärke betreffen. Den automatisch zu steuernden Größen ist gemein, dass es sich um übliche Betriebseinstellungen des Hörgerätes unter störungsfreien Betriebsbedingungen handelt.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hörgerät anzugeben, das in einfacher Weise einen Schutz vor Änderung der Einstellungen des Hörgeräts bietet.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Hörgerät gemäß Patentanspruch 1 und die auf diesen Anspruch rückbezogenen Unteransprüche.

[0012] Durch einen Beschleunigungssensor, der im Fall einer ruckartigen Beschleunigung über eine elektronische Schaltung ein automatisches Abspeichern der jeweils aktuellen Einstellungen des Hörgeräts auslöst ist es möglich, die Einstellungen in einfacher Weise nach einem Aufschlagen des Hörgeräts aus dem Speicher wieder herzustellen. Eine Änderung der Einstellungen durch einen Aufschlag wird auf diese Weise durch die Erfindung rückgängig sofort nach dem Aufschlagen gemacht.

[0013] Besonders vorteilhaft ist die Anwendung der Erfindung auf die häufig verwendeten Einstellungen der Lautstärke und des jeweiligen Hörprogramms.

[0014] Der Beschleunigungssensor kann jede Art von Sensor sein, der auf direkte oder indirekte Weise einen Rückschluss auf eine ruckartige Beschleunigung oder ein Aufschlagen des Hörgeräts auf einen Gegenstand messen kann.

[0015] Ein besonders effektiver Beschleunigungssensor ist ein Drei-Achsenbeschleunigungssensor, der Beschleunigungen in Richtung von 3 senkrecht zueinander

ausgerichteten Achsen messen kann. Solche Sensoren finden z.B. zur Sicherung von mobilen Festplatten ihre Anwendung. Die Firma Hitachi verwendet solche Sensoren beispielsweise in zumindest einigen Festplatten der Marke Microdrive unter dem Namen "Extra Sensory Protection".

[0016] Der Beschleunigungssensor kann aber auch in Form eines ohnehin am Hörgerät vorgesehenen Mikrofons ausgebildet sein. Misst das Mikrofon einen Lautstärkepegel oder ein Geräuschfrequenzspektrum, das für einen Aufschlag des Hörgeräts charakteristisch ist, so stellt dies eine indirekte Messung einer ruckartigen Beschleunigung dar.

[0017] Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindungen werden anhand der schematischen Zeichnungen näher beschrieben:

FIG 1 Hörgerät umfassend eine Sturzsicherung mit einem Beschleunigungssensor

[0018] **Figur 1** zeigt ein Hörgerät 1 mit einem Lautstärkeregler 2, einer Programmierbuchse 3, einer Programmtaste 4 mit Ein-/Aus-Funktion, einem Batteriefach 5 und einem Mikrofon 10. Von außen nicht sichtbar sind in dem Hörgerät 1 ein Beschleunigungssensor 6, eine elektrische Schaltung 7 und ein Speicher 8 angeordnet.

[0019] Der Beschleunigungssensor 6 ist in Form eines 3-Achsen-Beschleunigungssensors zur Messung einer Beschleunigung des Hörgeräts 1 in Richtung von 3 senkrecht zueinander ausgerichteten Achsen 9 ausgebildet. Der Beschleunigungssensor 6 sendet mittels einer elektronischen Leitung Signale zur jeweils gemessenen Beschleunigung an die elektrische Schaltung 7. Basierend auf diesen Signalen ermittelt die elektrische Schaltung 7 eine ruckartige Beschleunigung des Hörgeräts 1.

[0020] Um gewöhnliche Beschleunigungen, wie z.B. durch Bewegungen des Trägers des Hörgeräts 1 oder die durch Einstellen des Hörgeräts 1 hervorgerufen werden, von Beschleunigungen, die durch einen Sturz des Hörgeräts 1 hervorgerufen werden, zu unterscheiden, wird die elektrische Schaltung 7 nur aktiv, wenn der Betrag der gemessenen Beschleunigung einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Der Schwellwert stellt die Grenze zwischen gewöhnlichen Beschleunigungen und durch Aufschlag des Hörgeräts 1 verursachte Beschleunigungen dar.

[0021] Wenn die elektrische Schaltung 7 eine ruckartige Beschleunigung des Hörgeräts 1 ermittelt, speichert sie die jeweils aktuellen Einstellungen in den an der Schaltung 7 angeschlossenen Speicher 8. Die Speicherung erfolgt so schnell, dass der Sturz noch keine Verstellung der Einstellung verursachen konnte.

[0022] Es ist auch möglich, dass die Schaltung 7 in regelmäßigen Abständen (z.B. jede 10-tel Sekunde) die aktuellen Einstellungen in den Speicher 8 sichert und im Fall eines Sturzes nach dem Sturz die zuletzt vor dem Sturz gespeicherten Einstellungen wieder herstellt. Auf diese Weise ist eine besonders sichere Speicherung der

Einstellungen möglich, auch wenn die elektrische Schaltung 7 vergleichsweise langsam arbeiten sollte.

[0023] Alternativ oder ergänzend zu dem 3-Achsen-Beschleunigungssensor kann die elektrische Schaltung 7 auch auf durch das Mikrofon 10 gemessene Geräusche zurückgreifen. Durch ein Aufschlagen des Hörgeräts auf einen harten Gegenstand nimmt das Mikrofon 10 ein lautes Geräusch mit einem charakteristischen Spektrum auf.

[0024] Das Spektrum hängt von der Beschaffenheit des Gehäuses des Hörgeräts 1 ab, deckt aber in der Regel - wie die meisten Knallgeräusche - ein breites Frequenzspektrum ab.

[0025] Das Geräusch unterscheidet sich auch durch seine Lautstärke und insbesondere durch den Verlauf der Lautstärke von anderen Geräuschen, die z.B. durch das Anlegen des Hörgeräts 1 erzeugt werden. Das Aufschlaggeräusch wird vergleichsweise laut und kurz ausfallen. Auf diese Weise lässt sich die Beschleunigung durch den Aufprall indirekt durch das Mikrofon 10 sicher nachweisen. In diesem Sinne wird das Mikrofon 10 als Aufprallsensor betrieben.

[0026] Durch eine Koinzidenzschaltung zwischen dem Beschleunigungssensor 6 und dem Mikrofon 10 kann der Aufprall besonders sicher detektiert werden.

[0027] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen mechanischen Lautstärkenregler 2 in Form eines Drehrädhens. Die Programmtaste 4 ist ebenfalls ein mechanischer Schalter in Form eines Schiebeschalters, der zur Wahl des gewünschten Hörprogramms nach oben und unten geschoben werden kann. Der Lautstärkeregler 2 und/oder die Programmtaste 4 können auch in Form von elektronischen Tastern ausgelegt sein.

[0028] Die elektronische Schaltung 7 der Sturzsicherung kann sowohl eine separate Schaltung als auch eine in die übrige Hörgeräteelektronik integrierte Schaltung sein.

[0029] Der Speicher 8 kann z.B. in Form eines EEPROM-Speicher sein.

[0030] Eine beispielhafte Ausführungsform der Erfindung betrifft zusammengefasst ein Hörgerät mit einer Sturzsicherung umfassend einen Beschleunigungssensor, eine elektrische Schaltung und einen Speicher. Der Beschleunigungssensor erzeugt ein elektrisches Signal in Abhängigkeit von einer Beschleunigung des Hörgeräts. Dieses Signal wird zur elektrischen Schaltung übertragen, die daraus eine ruckartige Beschleunigung des Hörgeräts ermittelt. Im Fall einer ruckartigen Beschleunigung des Hörgeräts sichert die elektrische Schaltung die jeweils aktuellen Einstellungen des Hörgeräts in den Speicher. Die Einstellungen können nach dem Sturz des Hörgeräts aus dem Speicher rekonstruiert werden, so dass im Ergebnis eine Änderung der Einstellungen des Hörgeräts verhindert wird.

Patentansprüche

1. Hörgerät (1) mit einer Sturzsicherung umfassend
 - einen Beschleunigungssensor (6) zum Erzeugen eines elektrischen Signals in Abhängigkeit von einer Beschleunigung des Hörgeräts (1),
 - eine elektrische Schaltung (7) zum Ermitteln einer ruckartigen Beschleunigung des Hörgeräts (1) basierend auf dem Signal des Beschleunigungssensors (6) und
 - einen Speicher (8) zum Abspeichern von Einstellungen des Hörgeräts (1),
 wobei die Schaltung (7) so ausgelegt ist, dass sie im Fall einer ruckartigen Beschleunigung des Hörgeräts (1) die aktuellen Einstellungen in dem Speicher (8) sichert.
2. Hörgerät (1) nach Anspruch 1, wobei der Speicher (8) zum sichern von Einstellungen in Bezug auf die Lautstärke des Hörgeräts (1) ausgelegt ist.
3. Hörgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Speicher (8) zum sichern von Einstellungen in Bezug auf das Hörprogramm ausgelegt ist.
4. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1-3, wobei die Schaltung (7) so ausgelegt ist, dass sie nach der ruckartigen Beschleunigung des Hörgeräts (1) die Einstellungen des Hörgeräts (1) auf den Stand der in dem Speicher (8) gespeicherten Einstellungen zurücksetzt.
5. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1-4, wobei die Schaltung (7) die Einstellungen in regelmäßigen Abständen speichert und im Fall einer ruckartigen Beschleunigung die Einstellungen des Hörgeräts (1) auf den Stand zuletzt vor der ruckartigen Beschleunigung in dem Speicher (8) gespeicherten Einstellungen zurücksetzt.
6. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1-5, wobei der Beschleunigungssensor (6) ein Drei-Achsen-Beschleunigungssensor zur Messung einer Beschleunigung des Hörgeräts (1) in Richtung von drei senkrecht zueinander ausgerichteten Achsen (9) ist.
7. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1-6, wobei die Schaltung (7) so ausgelegt ist, dass die Einstellungen gesichert werden, wenn der Betrag der Beschleunigung einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.
8. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1-5, wobei der Beschleunigungssensor (6) ein Mikrofon (10) zur Messung einer bei einem Sturz auftretenden Beschleunigung anhand eines Aufschlaggeräusches des Hörgeräts (1) ist.

9. Hörgerät (1) nach Anspruch 8, wobei die Schaltung (7) so ausgelegt ist, dass die Einstellungen gesichert werden, wenn die durch das Mikrofon (10) aufgenommene Lautstärke einen vorgegebenen Pegel überschreitet.
10. Hörgerät (1) nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Schaltung (7) so ausgelegt ist, dass die Einstellungen gesichert werden, wenn die durch das Mikrofon (10) aufgenommene Geräusch ein für ein Aufschlagen des Hörgeräts (1) charakteristisches Spektrum aufweist.
11. Hörgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Speicher (8) zum sichern von Einstellungen in Bezug auf aus zurückliegenden Benutzereingaben ermittelten Parametern des Hörgeräts (1), auf deren Grundlage das Hörgerät (1) Einstellungen selbstständig vornehmen kann, ausgelegt ist.

Claims

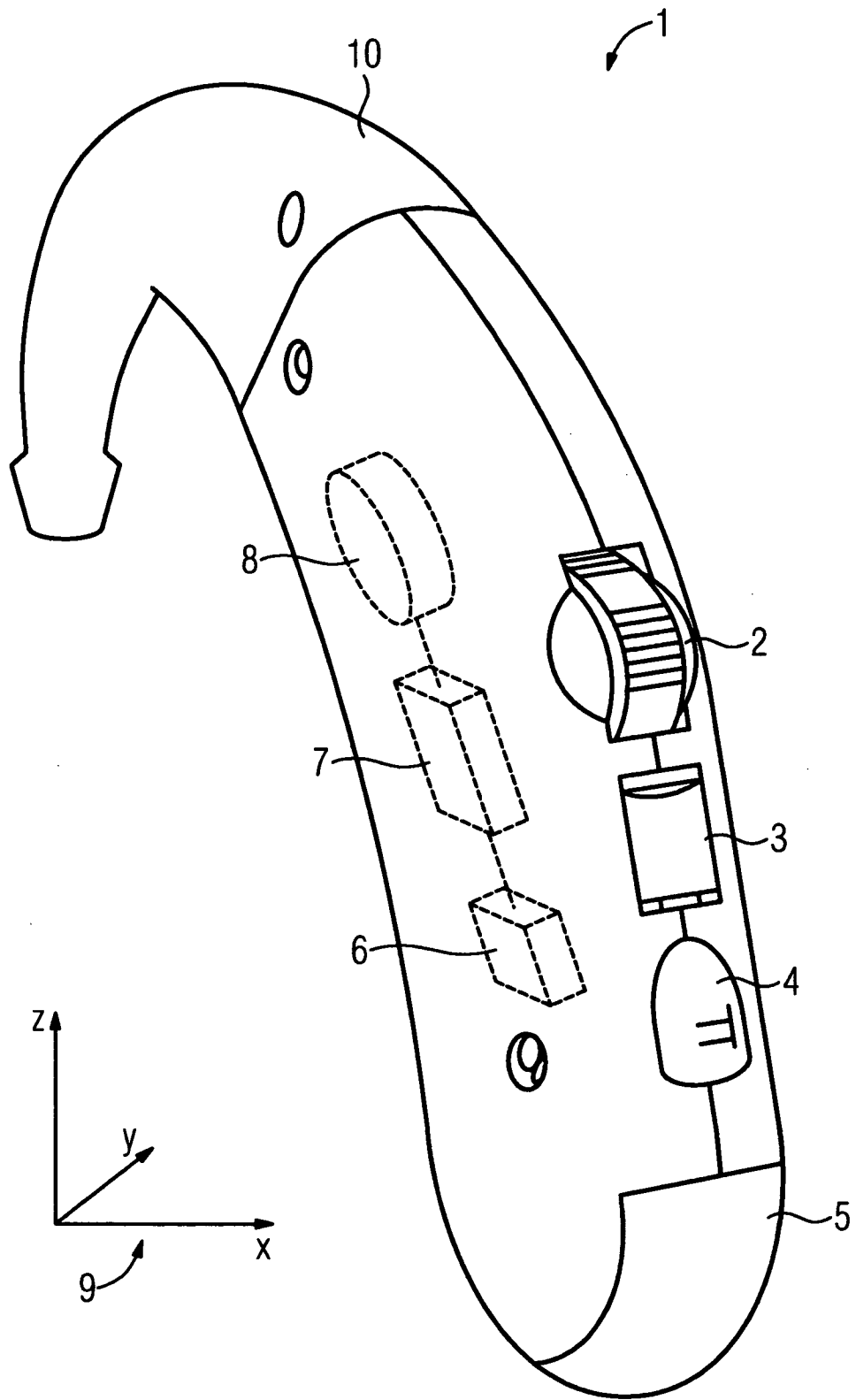
1. Hearing aid (1) with a drop safeguard comprising
 - an accelerometer (6) for generating an electrical signal as a function of an acceleration of the hearing aid (1),
 - an electrical circuit (7) for determining a jerky acceleration of the hearing aid (1) based on the signal of the accelerometer (6), and
 - a memory (8) for saving settings of the hearing aid (1), wherein the circuit (7) is designed such that it saves the current settings to the memory (8) in the case of a jerky acceleration of the hearing aid (1).
2. Hearing aid (1) according to Claim 1, wherein the memory (8) is designed to save settings regarding the volume of the hearing aid (1).
3. Hearing aid (1) according to Claim 1 or 2, wherein the memory (8) is designed to save settings regarding the hearing program.
4. Hearing aid (1) according to one of Claims 1-3, wherein the circuit (7) is designed such that after the jerky acceleration of the hearing aid (1), it restores the settings of the hearing aid (1) to the state of the settings saved to the memory (8).
5. Hearing aid according to one of Claims 1-4, wherein the circuit (7) saves the settings at regular intervals and, in the case of a jerky acceleration, it restores the settings of the hearing aid (1) to the state of the settings last saved to the memory (8) before the jerky acceleration.

6. Hearing aid (1) according to one of Claims 1-5, wherein the accelerometer (6) is a three-axis accelerometer for measuring an acceleration of the hearing aid (1) along three orthogonal axes (9).
7. Hearing aid (1) according to one of Claims 1-6, wherein the circuit (7) is designed such that the settings are saved if the magnitude of the acceleration exceeds a predetermined threshold value.
8. Hearing aid (1) according to one of Claims 1-5, wherein the accelerometer (6) is a microphone (10) which measures an acceleration occurring when the hearing aid (1) is dropped on the basis of an impact sound of said hearing aid (1).
9. Hearing aid (1) according to Claim 8, wherein the circuit (7) is designed such that the settings are saved if the volume recorded by the microphone (10) exceeds a predetermined level.
10. Hearing aid (1) according to Claim 8 or 9, wherein the circuit (7) is designed such that the settings are saved if the sound recorded by the microphone (10) has a spectrum which is characteristic of an impact of the hearing aid (1).
11. Hearing aid (1) according to one of the preceding claims, wherein the memory (8) is designed for saving settings relating to parameters of the hearing aid (1) determined by previous user inputs, on the basis of which parameters the hearing aid (1) can independently set settings.

Revendications

1. Prothèse (1) auditive ayant une protection anti-chute et comprenant
 - un capteur (6) d'accélération pour la production d'un signal électrique en fonction d'une accélération de la prothèse (1) auditive,
 - un circuit (7) électrique pour la détermination d'une accélération par à coup de la prothèse (1) auditive reposant sur le signal du capteur (6) d'accélération, et
 - une mémoire (8) pour la mémorisation d'un réglage de la prothèse (1) auditive, dans laquelle le circuit (7) est tel qu'il garantit, dans le cas d'une accélération par à coup de la prothèse (1) auditive, les réglages présents dans la mémoire (8).
2. Prothèse (1) auditive suivant la revendication 1, dans laquelle la mémoire (8) est conçue pour garantir des réglages en ce qui concerne la puissance sonore de la prothèse (1) auditive.

3. Prothèse (1) auditive suivant la revendication 1 ou 2, dans laquelle la mémoire (8) est conçue pour garantir des réglages en ce qui concerne le programme auditif.
4. Prothèse (1) auditive suivant l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle le circuit (7) est tel qu'après l'accélération par à coup de la prothèse (1) auditive, il remet les réglages de la prothèse (1) auditive à l'état des réglages mémorisés dans la mémoire (8).
5. Prothèse (1) auditive suivant l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle le circuit (7) mémorise les réglages à des intervalles réguliers et dans le cas d'une accélération par à coup, remet les réglages de la prothèse (1) auditive aux réglages mémorisés dans la mémoire (8) dans le dernier état avant l'accélération par à coup.
6. Prothèse (1) auditive suivant l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle le capteur (6) d'accélération est un capteur d'accélération à trois axes pour la mesure d'une accélération de la prothèse (1) auditive dans la direction de trois axes (9) perpendiculaires entre eux.
7. Prothèse (1) auditive suivant l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle le circuit (7) est tel qu'il garantit des réglages, lorsque la valeur absolue de l'accélération dépasse une valeur de seuil prescrite.
8. Prothèse (1) auditive suivant l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle le capteur (6) d'accélération est un microphone (10) pour la mesure, au moyen d'un bruit de choc de la prothèse (1) auditive, d'une accélération se produisant lors d'une chute.
9. Prothèse (1) auditive suivant la revendication 8, dans laquelle le circuit (7) est tel qu'il garantit des réglages, lorsque la puissance sonore reçue par le microphone (10) dépasse un niveau prescrit.
10. Prothèse (1) auditive suivant la revendication 8 ou 9, dans laquelle le circuit (7) est tel qu'il garantit des réglages, lorsque le bruit reçu par le microphone (10) a un spectre caractéristique d'un choc de la prothèse (1) auditive.
11. Prothèse (1) auditive suivant l'une des revendications précédentes, dans laquelle la mémoire (8) est conçue pour garantir des réglages en rapport avec des paramètres de la prothèse (1) auditive, qui sont déterminés à partir d'entrées d'utilisateur précédentes et sur la base desquelles la prothèse (1) auditive peut effectuer des réglages automatiquement.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006028682 A1 [0009]