



(11) **EP 2 109 331 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2009 Patentblatt 2009/42

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

(21) Anmeldenummer: **09155837.9**

(22) Anmeldetag: **23.03.2009**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Lim, Meng Kiang**
310060, Singapore (SG)
• **Chew, Leep Foong**
680541, Singapore (SG)
• **Yap, Chow Lan Stella**
574036, Singapore (SG)

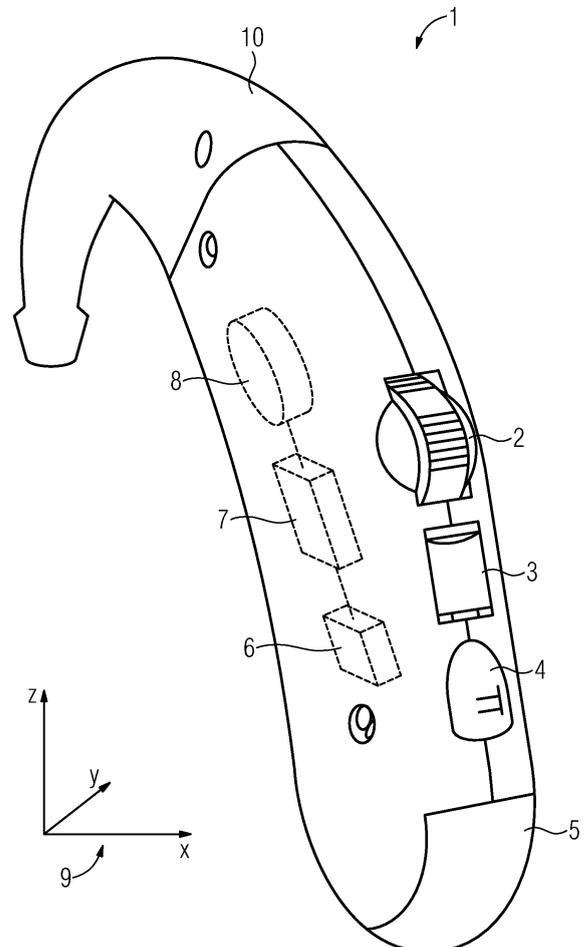
(30) Priorität: **09.04.2008 DE 102008018039**

(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

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

(54) **Hörgerät mit einer Sturzsicherung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hörgerät (1) mit einer Sturzsicherung umfassend einen Beschleunigungssensor (6), eine elektrische Schaltung (7) und einen Speicher (8). Der Beschleunigungssensor (6) erzeugt ein elektrisches Signal in Abhängigkeit von einer Beschleunigung des Hörgeräts (1). Dieses Signal wird zur elektrischen Schaltung (7) übertragen, die daraus eine ruckartige Beschleunigung des Hörgeräts (1) ermittelt. Im Fall einer ruckartigen Beschleunigung des Hörgeräts (1) sichert die elektrische Schaltung (7) die jeweils aktuellen Einstellungen des Hörgeräts (1) in den Speicher (8). Die Einstellungen können nach dem Sturz des Hörgeräts (1) aus dem Speicher (8) rekonstruiert werden, so dass im Ergebnis eine Änderung der Einstellungen des Hörgeräts (1) verhindert wird.



EP 2 109 331 A2

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 Verstreben 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 Lautstärkereglern 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 Lautstärkereglern 2 in Form eines Drehrädchens. 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 Lautstärkereglern 2 und/oder die Programmtaste 4 können auch in Form von elektronischen Tastern ausgelegt sein.

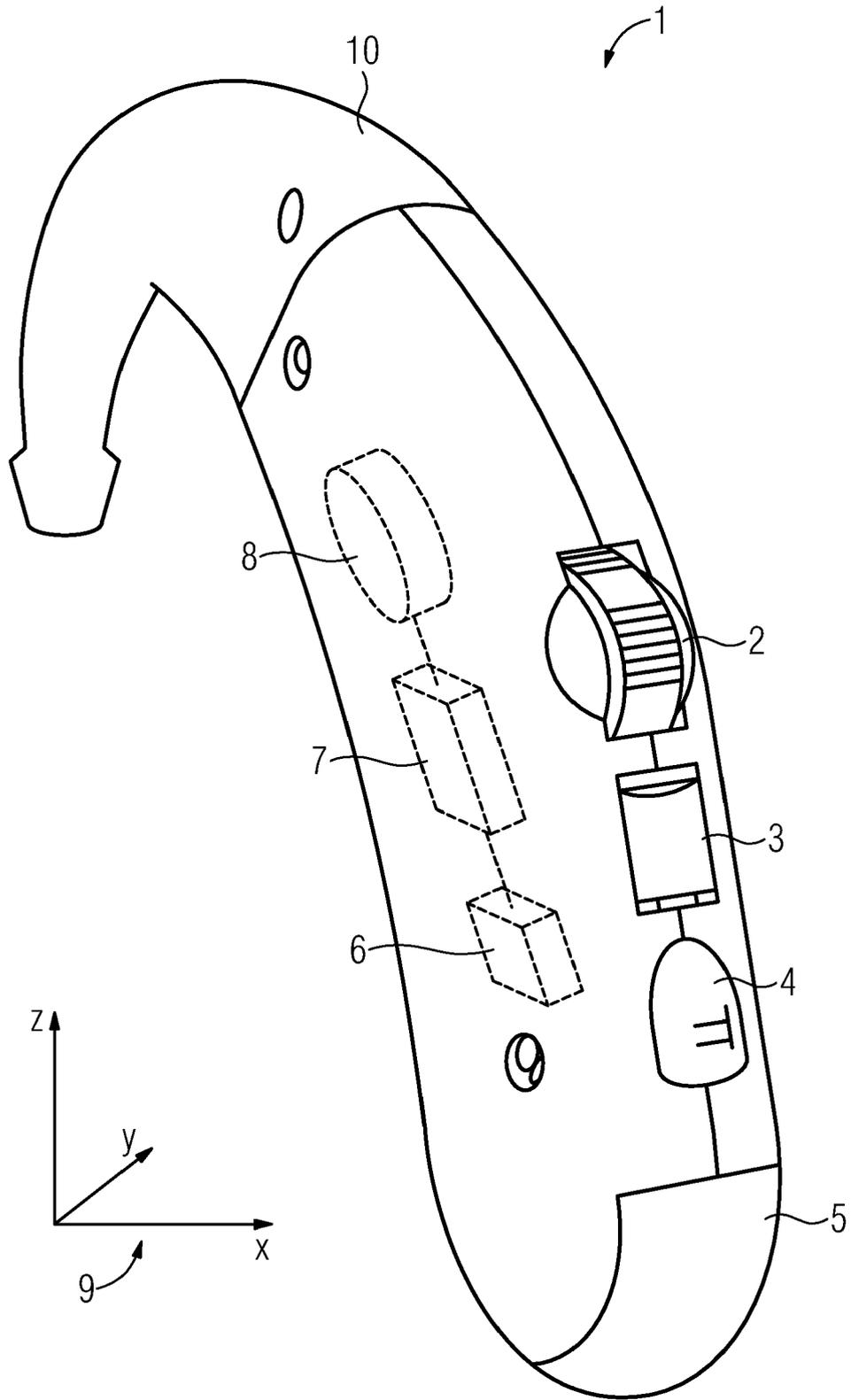
[0028] Die elektronische Schaltung 7 der Sturzsicherung kann sowohl eine separate Schaltung als auch eine in die übrige Hörgeräteelektronik integrierte Schaltung sein.

[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 Aufschlageräusches
- 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.



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]