



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2007 Patentblatt 2007/04

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

(21) Anmeldenummer: **06116558.5**

(22) Anmeldetag: **04.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **22.07.2005 DE 102005034380**

(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik GmbH**
91058 Erlangen (DE)

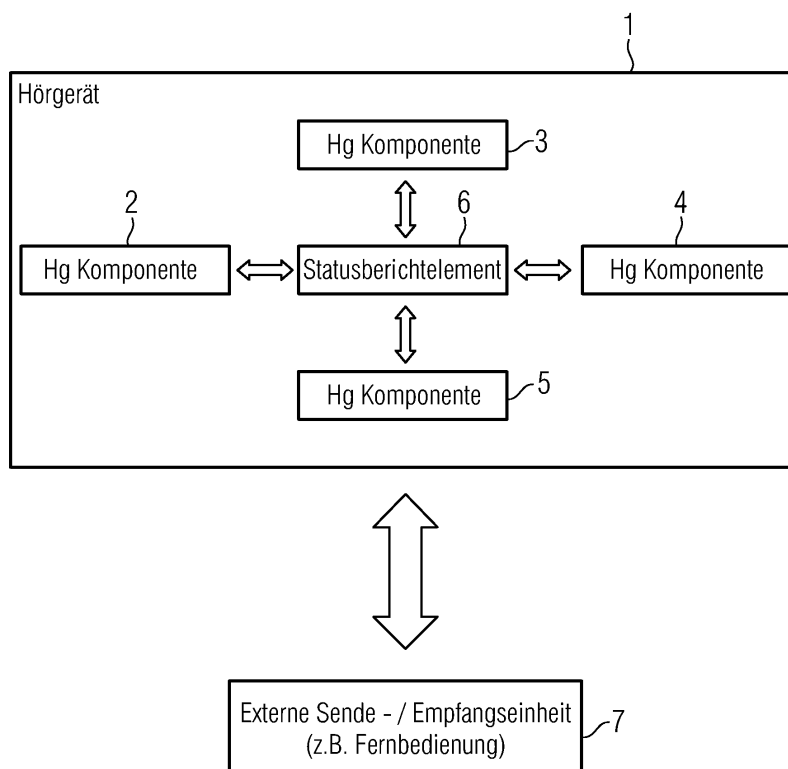
(72) Erfinder: **Siltmann, Simone**
49393 Lohne (DE)

(74) Vertreter: **Berg, Peter**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Hörgerät mit automatischer Ermittlung seines Sitzes im Ohr und entsprechendes Verfahren**

(57) Die Gefahr mangelhafter Hörgeräteversorgung von Schwerhörenden soll reduziert werden. Hierzu ist vorgesehen, den korrekten Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente in einem Gehörgang zu ermitteln. Hierzu wird ein akustisches Messsignal in den Gehörgang abgegeben. Das im Gehörgang durch das Hörgerät oder die Hörgerätekomponente beeinflusste

Messsignal wird aufgenommen und mit einem Referenzsignal verglichen. Aus dem Vergleich wird eine Information über den Sitz des Hörgeräts ermittelt. Diese Information wird mit einem Statusbericht (6) an eine externe Einheit (7) übermittelt. Somit kann insbesondere bei der Kinderversorgung eine objektive Information über den Sitz des Hörgeräts erhalten werden.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hörgerät, das komplett oder teilweise im Gehörgang angeordnet werden kann. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Ermitteln des Sitzes eines Hörgeräts oder einer Hörgerätekomponente in einem Gehörgang.

[0002] Grundsätzlich ist es schwierig, den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente im Gehörgang des Nutzers von außen zu beurteilen. Insbesondere bei der Versorgung von Kindern mit Hörgeräten stellt dies ein wesentliches Problem dar. Aber auch die subjektive Beurteilung des Hörgeräteträgers über den Sitz seines Hörgeräts ist nicht immer sehr aussagekräftig. Dabei spielt eine Rolle, ob der Hörgeräteträger ausreichende Erfahrung mit Hörgeräten hat. Speziell bei Babys und Kleinkindern ergibt sich ferner das Problem, dass der Gehörgang sehr rasch wächst, so dass hier der Sitz des Hörgeräts oder der entsprechenden Hörgerätekomponente ständig kontrolliert werden muss.

[0003] Es sind Hörgeräte bekannt, bei denen der Status der Batterie nach außen beispielsweise an die Fernbedienung übermittelt wird. Darüber hinaus zeigt die Druckschrift DE 100 38 118 A1 ein Verfahren, durch das mittels Datenfernübertragung der Status des Hörgeräts abgerufen werden kann. Dies ist für den Hörgeräteakustiker hilfreich, wenn er vom Hörgeräteträger erfährt, dass die Funktion seines Hörgeräts gestört ist.

[0004] Darüber hinaus beschreibt die Druckschrift US 5,584,869 ein implantierbares Hörgerät mit einer Sendempfangseinheit. Im Fehlerfall können Signale zu einer Zentrale gesendet werden, die den Status anzeigt.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Fehler beim Gebrauch eines Hörgeräts weiter zu reduzieren.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Hörgerät mit einer Signalwiedergabeeinrichtung zur akustischen Wiedergabe eines Messsignals für die Ermittlung des Sitzes des Hörgeräts oder einer Hörgerätekomponente in einem Gehörgang, einer Mikrofoneinrichtung zur Aufnahme des durch den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente beeinflussten Messsignals in dem Gehörgang, einer Signalverarbeitungseinrichtung zur Steuerung der Signalwiedergabeeinrichtung und zum Vergleich des durch die Mikrofoneinrichtung aufgenommenen Messsignals mit einer vorgegebenen Referenz, so dass aus dem Vergleich eine Information über den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente ermittelbar ist, und einer Ausgabeeinrichtung zum Ausgeben oder Bereitstellen der Information über den Sitz des Hörgeräts an/für eine externe Einheit.

[0007] Darüber hinaus wird bereitgestellt ein Verfahren zum Ermitteln des Sitzes eines Hörgeräts oder einer Hörgerätekomponente in einem Gehörgang durch akustisches Wiedergeben eines Messsignals in dem Gehörgang, Aufnehmen des durch den Sitz des Hörgeräts oder

der Hörgerätekomponente beeinflussten Messsignals in dem Gehörgang, Vergleichen des aufgenommenen Messsignals mit einer vorgegebenen Referenz, Ermitteln einer Information über den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente aus dem Vergleich und Ausgeben oder Bereitstellen der Information über den Sitz des Hörgeräts an/für eine externe Einheit.

[0008] Erfindungsgemäß wird somit der häufig auftretende Fehler eines schlechten Sitzes des Hörgeräts oder einer Hörgerätekomponente im Gehörgang des Nutzers automatisch überwacht. Dieser Fehler ist nicht ein rein hörgeräteimmanenter Fehler, sondern ein Fehler, der sich aus der Kontur oder Ausrichtung des Hörgeräts bzw. der Hörgerätekomponente gegenüber dem Gehörgang des Nutzers ergibt.

[0009] Vorzugsweise ist in dem Hörgerät eine Speichereinrichtung zum Speichern eines Referenzsignals vorgesehen, welches als Vergleichsreferenz dient. Ein Vergleich von Signalen untereinander liefert in der Regel mehr Information als der Vergleich mit einem vorgegebenen Schwellwert.

[0010] Die Referenz kann einen Toleranzbereich umfassen, anhand dessen die Information über den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente ermittelt wird. Damit kann beispielsweise erzielt werden, dass nur ein deutlicher Fehlsitz des Hörgeräts bzw. der Hörgerätekomponente als Fehler gemeldet wird. Der Toleranzbereich sollte jedoch nicht zu groß sein, damit beispielsweise eine nicht exakt sitzende Otoplastik identifiziert wird. Dies ist insbesondere bei Kindern wichtig!

[0011] Besonders vorteilhaft ist darüber hinaus, wenn die Ausgabeeinrichtung zur Ausgabe oder Bereitstellung eines Statusberichts, der unter anderem die Information über den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente (z. B. Otoplastik) beinhaltet, ausgebildet ist. Dabei können als zusätzliche Informationen in dem Statusbericht auch Daten über den Zustand mindestens eines Mikrofons und/oder eines Lautsprechers enthalten sein. Ein derartiger Statusbericht ist für den Hörgeräteträger oder Akustiker komfortabler zu verwerten als zahlreiche Einzelinformationen.

[0012] Durch die Signalverarbeitungseinrichtung des Hörgeräts kann die Information über den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente in regelmäßigen zeitlichen Abständen neu ermittelbar sein. Alternativ und zusätzlich kann diese Information auch nach jedem Anschalten des Hörgeräts zur Verfügung gestellt werden. Damit führt das Hörgerät ohne Überwachung durch den Hörgeräteträger oder den Akustiker automatisch nach einem vorgegebenen Muster Selbsttests durch.

[0013] Die Information über den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente kann aber auch aufgrund einer Betätigung einer Fernbedienung des Hörgeräts ermittelt werden. Dies ist dann vorteilhaft, wenn der Hörgeräteträger oder Akustiker einen Fehlsitz vermutet und entsprechende Informationen vom Hörgerät hierzu benötigt.

[0014] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der

beigefügten Zeichnung näher erläutert, die ein prinzipielles Signalflussdiagramm zu einem erfindungsgemäßen Hörgerät zeigt. Das nachfolgend näher geschilderte Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

[0015] Ein erfindungsgemäßes Hörgerät ist beispielsweise in der Lage, mit Hilfe eines Statusberichtelements die Funktionalität verschiedener Bauelemente des Hörgeräts zu überprüfen, dies zu einem Statusbericht zusammenzufassen und diesen an eine externe Sende-/Empfangseinheit zu senden.

[0016] Der Statusbericht enthält diejenigen wesentlichen Punkte, die den Funktionszustand des Hörgeräts widerspiegeln. Dazu gehören beispielsweise eine Berichterstattung über die Betriebsspannung der Batterie, die Funktionalität von Hörer und Mikrofon, den Sitz des Ohrpassestücks usw.

[0017] Grundlegendes Element für die hier gewählte Realisierung ist ein so genanntes "Statusberichtelement". Dieses Statusberichtelement ist in der Lage, den Status der verschiedenen Hörgeräteelemente bzw. Bauteile abzufragen und zu speichern. Eine Selbsttestroutine ermittelt die Funktionalität der Bauelemente nach jedem Anschalten des Hörgeräts. Die Gesamtheit der Ergebnisse der Abfrage wird zu dem Statusbericht zusammengefasst. Der Statusbericht wird dann an eine Fernbedienung des Hörgeräts gesendet.

[0018] Damit der Hörgeräträger oder Akustiker zu jedem beliebigen Zeitpunkt einen Statusbericht erhalten kann, ist die Selbsttestroutine durch eine Betätigung der Fernbedienung auslösbar. Auch in diesem Fall werden die Ergebnisse zu einem Statusbericht zusammengefasst und an die Fernbedienung verschickt.

[0019] Falls das Statusberichtelement auf einen Fehler hindeutet, so gibt es je nach Fehler eine leicht verständliche Fehlermeldung ab. Beispielsweise erscheint bei einem defekten Mikrofon oder Hörer folgende Fehlermeldung auf der Fernbedienung: "Achtung: Es ist ein Defekt aufgetreten. Bitte suchen Sie umgehend Ihren Hörgeräteakustiker auf." Bei einer schlecht sitzenden Otoplastik erscheint die Fehlermeldung: "Achtung: Den Sitz des Ohrstücks überprüfen."

[0020] Die Zusammenstellung eines Statusberichts ist in der FIG schematisch wiedergegeben. Ein Hörgerät 1 besitzt mehrere Hörgerätekomponenten 2, 3, 4 und 5. Beispielsweise symbolisiert die Hörgerätekomponente 2 die Signalwiedergabeeinrichtung zur akustischen Wiedergabe eines Messsignals für die Ermittlung des Sitzes des Hörgeräts oder Otoplastik in dem Gehörgang sowie das zugehörige Mikrofon zur Aufnahme des entsprechend beeinflussten Messsignals.

[0021] Jede der Hörgerätekomponenten 2 bis 5 liefert nun, gegebenenfalls auf Anfrage, Statusinformation über sich selbst an ein Statusberichtelement 6. So schickt beispielsweise die Hörgerätekomponente 2 Statusinformation über den Sitz des Hörgeräts oder der Otoplastik. Diese Statusinformation deutet beispielsweise einen fehlerhaften Sitz der Otoplastik an.

[0022] Aus den Statusinformationen sämtlicher Hörgerätekomponenten 2 bis 5 wird nun ein Statusbericht von dem Statusberichtelement 6 im Hörgerät zusammengestellt. Dieser Statusbericht wird entweder nur bereitgestellt, so dass er auf Abruf nach außen an eine externe Sende-/Empfangseinheit 7 übermittelt werden kann. Nach der Zusammenstellung des Statusberichts 6 kann dieser jedoch auch unmittelbar ohne externe Anforderung an die externe Einheit geschickt werden.

[0023] Zur Ermittlung des Sitzes des Ohrpassestücks oder des IdO-Hörgeräts ist eine Referenz des Sitzes in dem Statusberichtelement 6 hinterlegt. Diese Referenz ist vorab ermittelt, indem beim ersten Tragen des Ohrpassestücks ein Testsignal vom Hörgeräthörer abgegeben und am Hörgerätemikrofon gemessen wird, wie viel von dem Testsignal noch empfangen wird. Dieses Testsignal wird beispielsweise mit Hilfe eines Sinusgenerators im Hörgerät erzeugt. Die Übertragungsfunktion des Dämpfungspfad des Hörer-Ohrpassestück-Mikrofon wird sodann als Referenz hinterlegt. Beim Einschalten des Hörgeräts am Ohr läuft dann erneut die Testroutine mit Aussenden des Testsignals und Empfangen eines gedämpften Signals ab. Weicht die gemessene Kurve von der Referenz mit Rücksicht auf gewisse Messtoleranzen ab, so kann dies als Indiz für eine nicht richtig sitzende Otoplastik gewertet werden. In das Statusberichtelement erfolgt ein entsprechender Eintrag.

[0024] In ähnlicher Weise kann die Funktionalität eines Mikrofons in den Statusbericht aufgenommen werden. Hierzu wird die Impedanz des Hörgerätemikrofons gemessen. Die Impedanz im funktionsfähigen Zustand unterscheidet sich von der Impedanz im defekten Zustand. Mit Hilfe der Impedanzmessung kann somit ermittelt werden, ob das Mikrofon elektrisch defekt ist, indem der Ist-Zustand des Impedanzwerts mit dem zu erwartenden Soll-Zustand übereinstimmt.

[0025] Ebenso kann die Funktionalität des Lautsprechers in dem Statusbericht hinterlegt werden. Auch hierzu wird die Impedanz des Hörgerätelautsprechers gemessen. Bei Abweichungen des Ist-Werts zu einem Soll-Wert kann von einem Defekt des Lautsprechers ausgegangen werden.

[0026] Das Senden eines Statusberichts ist insbesondere für die Kinderanpassung eine wertvolle Funktion eines Hörgeräts. Babys und Kleinkinder können sich nicht über den genauen Zustand ihres Hörgeräts, z. B. eine leere Batterie, äußern. Selbst wenn Eltern den Zustand des Hörgeräts regelmäßig überprüfen, werden im Zweifelsfall Fehler wie z. B. ein defekter Verstärker usw. nicht richtig erkannt, so dass die Versorgung des Kindes mit einer adäquaten Verstärkung nicht mehr gewährleistet ist. Das Senden eines Statusberichts durch das Hörgerät aufgrund eines Selbsttests verringert die Gefahr derart schlechter Versorgung des Kindes. Die Übermittlung eines Statusberichts ist aber auch bei der Hörgeräteversorgung von Erwachsenen und speziell auch bei älteren Personen und Personen mit anderem körperlichem und geistigem Handicap von hohem Nutzen.

Patentansprüche

1. Hörgerät

gekennzeichnet durch

- eine Signalwiedergabeeinrichtung zur akustischen Wiedergabe eines Messsignals für die Ermittlung des Sitzes des Hörgeräts (1) oder einer Hörgerätekomponente in einem Gehörgang,
- eine Mikrofoneinrichtung (2) zur Aufnahme des **durch** den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente beeinflussten Messsignals in dem Gehörgang,
- eine Signalverarbeitungseinrichtung (6) zur Steuerung der Signalwiedergabeeinrichtung und zum Vergleich des **durch** die Mikrofoneinrichtung aufgenommenen Messsignals mit einer vorgegebenen Referenz, so dass aus dem Vergleich eine Information über den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente ermittelbar ist, und
- eine Ausgabeeinrichtung zum Ausgeben oder Bereitstellen der Information über den Sitz des Hörgeräts an/für eine externe Einheit (7).

2. Hörgerät nach Anspruch 1, das eine Speichereinrichtung zum Speichern eines Referenzsignals aufweist, welches als Vergleichsreferenz dient.

3. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Referenz einen Toleranzbereich umfasst, anhand dessen die Information über den Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente ermittelbar ist.

4. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ausgabeeinrichtung zur Ausgabe oder Bereitstellung eines Statusberichts, der unter anderem die Information über den Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente beinhaltet, ausgebildet ist.

5. Hörgerät nach Anspruch 4, wobei in dem Statusbericht auch eine Information über den Zustand mindestens eines Mikrofons (2) und/oder Lautsprechers (3) enthalten ist.

6. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei durch die Signalverarbeitungseinrichtung (6) die Information über den Sitz des Hörgeräts oder der Hörgerätekomponente in regelmäßigen zeitlichen Abständen neu ermittelbar ist.

7. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei durch die Signalverarbeitungseinrichtung (6) die Information über den Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente nach jedem Anschalten des Hörgeräts (1) ermittelbar ist.

8. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei durch die Signalverarbeitungseinrichtung (6) die Information über den Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente aufgrund einer Betätigung einer Fernbedienung des Hörgeräts ermittelbar ist.

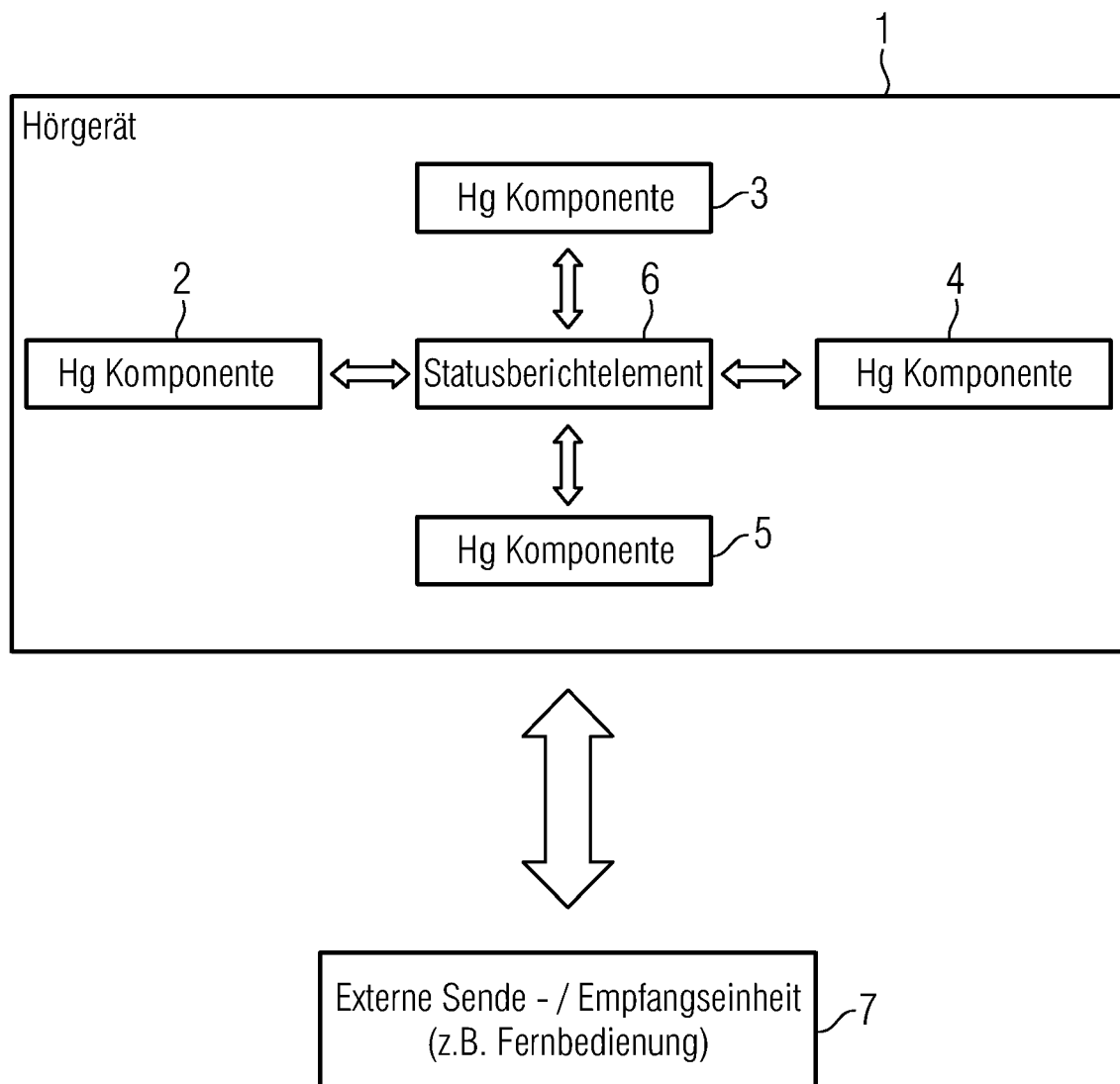
9. Verfahren zum Ermitteln des Sitzes eines Hörgeräts (1) oder einer Hörgerätekomponente in einem Gehörgang

gekennzeichnet durch

- akustisches Wiedergeben eines Messsignals in dem Gehörgang,
- Aufnehmen des **durch** den Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente beeinflussten Messsignals in dem Gehörgang,
- Vergleichen des aufgenommenen Messsignals mit einer vorgegebenen Referenz,
- Ermitteln einer Information über den Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente aus dem Vergleich und
- Ausgeben oder Bereitstellen der Information über den Sitz des Hörgeräts an/für eine externe Einheit (7).

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Information über den Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente im Rahmen eines Statusberichts ausgegeben oder bereitgestellt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Information über den Sitz des Hörgeräts (1) oder der Hörgerätekomponente in regelmäßigen zeitlichen Abständen, nach jedem Anschalten des Hörgeräts und/oder aufgrund einer Betätigung einer Fernbedienung des Hörgeräts ermittelt wird.



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 10038118 A1 [0003]
- US 5584869 A [0004]