



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

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

(21) Anmeldenummer: **14196099.7**

(22) Anmeldetag: **03.12.2014**

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

(72) Erfinder:
• **Droste, Eva**
91052 Erlangen (DE)
• **Giese, Ulrich**
90765 Fürth (DE)

(30) Priorität: **12.12.2013 DE 102013225760**

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte**
Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

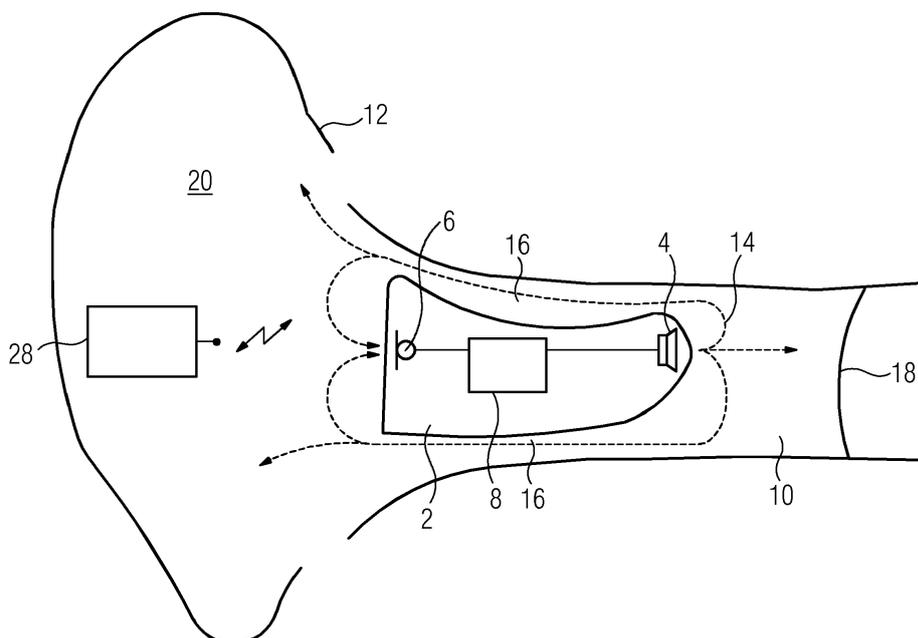
(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

(54) **HÖRGERÄT MIT ERMITTLUNG SEINES SITZES IM OHR**

(57) Es wird ein Verfahren gezeigt, welches erkennt ob ein Hörgerätesystem oder eine Hörgerätekompone-
nte korrekt in einem Ohr sitzt. Dazu wird ein akustisches
Testsignal von einer Ausgabeeinrichtung ausgegeben
und von einer Aufnahmeeinrichtung wieder empfangen.
Das wieder empfangene Testsignal wird mit fest vorein-
gestellten Referenzwerten von Referenzkriterien vergli-

chen um so ein Statussignal zu erhalten. Das Statussi-
gnal beinhaltet Informationen zum Sitz. Mit anderen Wor-
ten kann mittels des Statussignals festgestellt werden ob
das Hörgerätesystem korrekt sitzt. Zudem wird ein Hör-
gerätesystem gezeigt, welches geeignet ist dieses Ver-
fahren durchzuführen.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hörgerätesystem, welches komplett oder teilweise im Gehörgang angeordnet werden kann. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Ermitteln des Sitzzustandes eines Hörgeräts oder einer Hörgerätekompone-
5 nte an bzw. in einem Ohr.

[0002] Unter einem Hörgerätesystem wird hier jedes im oder am Ohr beziehungsweise am Kopf tragbare, schallausgebende Gerät verstanden, wie beispielsweise ein Hörgerät, ein Headset, Kopfhörer und dergleichen. Ferner fallen unter den Begriff Hörgerätesystem auch
10 zusätzliche Elemente wie beispielsweise eine Fernbedienung für ein Hörgerät.

[0003] Der Sitz oder der Sitzzustand eines Hörgerätes am Ohr bezeichnet ein Tragen bzw. Benutzen des Hörgerätes. Im Speziellen kann ein Sitzzustand verschiedene qualitative Abstufungen haben. Mit anderen Worten kann ein Hörgerät gut sitzen und somit ein gutes Hörer-
15 gebnis liefern oder andererseits schlechter sitzen und ein nicht ganz so gutes Hörergebnis liefern.

[0004] Grundsätzlich ist es schwierig, den Sitz eines Hörgeräts oder einer Hörgerätekompone-
20 nte im Gehörgang des Nutzers von außen zu beurteilen. Aber auch die subjektive Beurteilung des Hörgeräteträgers über den Sitz seines Hörgeräts ist nicht immer aussagekräftig. Dabei spielt eine Rolle, ob der Hörgeräteträger ausreichende Erfahrung mit Hörgeräten hat. Speziell bei Kleinkindern ergibt sich ferner das Problem, dass der Gehörgang sehr rasch wächst, so dass hier der Sitz des Hörgeräts oder der entsprechenden Hörgerätekompone-
25 ständig kontrolliert werden muss.

[0005] Ein weiteres Szenario wäre beispielsweise, dass ein unerfahrener Hörgerätebenutzer sein Hörgerät über einen Absatzkanal wie das Internet bezieht. Hierbei kann keine individuelle Anpassung durch einen Hörgerätekustiker erfolgen. Folglich ist es mangels Erfahrung möglich, dass der Benutzer das Hörgerät nicht korrekt sitzend am Ohr platziert. Somit steht ihm auch nicht die optimale Leistung des Hörgeräts zur Verfügung. Grund-
30 sätzlich weiß er ohne Hilfe nicht, ob das Hörsystem korrekt sitzt.

[0006] Die Druckschrift EP 1 746 860 A2 zeigt ein Verfahren zur korrekten Sitzermittlung eines Hörgeräts. Zunächst wird hierfür eine erste Messung durchgeführt um einen ersten Referenzwert zu ermitteln. Dazu wird beim ersten Tragen des Hörgeräts ein Testsignal von dessen Hörer abgegeben und anschließend vom Mikrofon wieder empfangen. Es wird hierbei der Anteil des wieder empfangenen Signals gemessen und als erste Referenz hinterlegt. Beim normalen Betrieb des Hörgeräts im Ohr wird nun eine weitere derartige Messung durchgeführt. Im Weiteren wird dann der neu ermittelte weitere Wert mit dem ersten Referenzwert der ersten Messung verglichen. Das Ergebnis soll Angaben zum korrekten Sitz des Hörgeräts liefern.

[0007] Nachteilig hierbei ist, dass das Hörgerät mög-

licherweise schon bei der Referenzmessung fehlerhaft im Ohr positioniert worden sein könnte. Somit wäre der Referenzwert nicht zu gebrauchen. Um diesen Fehler zu vermeiden, müsste bei der ersten Messung des Referenzwerts speziell geschultes Personal anwesend sein, beispielsweise ein erfahrener Hörgeräteakustiker, und es müssten entsprechende Instrumente verwendet werden, um eine fehlerhafte Referenzmessung zu vermeiden. Dies beschränkt deutlich die Anwendungsfreiheit des Hörgeräteträgers.

[0008] In der oben genannten Druckschrift wird darüber hinaus eine Mikrofoneinrichtung zur Aufnahme des Messsignals in dem Gehörgang gefordert. Das normalerweise in Hörgeräten verwendete Mikrofon muss hauptsächlich Schall von außerhalb des Ohrkanals empfangen. Es ist demzufolge mit seiner Empfangscharakteristik nach außen gerichtet, selbst wenn es wie bei einem komplett im Ohrkanal getragenen Hörgerät im Ohrkanal platziert ist. Die in der oben genannten Druckschrift ausgeführten Messverfahren funktionieren jedoch nur in dem Bereich des Ohrkanals, der durch das Hörgerät bzw. die Otoplastik einerseits und das Trommelfell andererseits eingeschlossen ist. Demzufolge erfordert das Verfahren der oben genannten Druckschrift implizit ein zusätzliches in den Ohrkanal gerichtetes Mikrofon. Der Sitz wird dann anhand des Verlustes der mit dem Hörer in den Ohrkanal abgegebenen und dort wieder reflektiert aufgefundenen Signalstärke ermittelt. Folglich muss hierzu ein zusätzliches, in den Ohrkanal gerichtetes Mikrofon verbaut werden.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Hörgerät und ein Verfahren zur Ermittlung des Sitzes eines Hörgeräts zu schaffen, bei dem der Hörgeräteträger nicht auf speziell geschultes Personal und dessen Instrumente angewiesen ist.

[0010] Dieses Problem wird gelöst durch ein Verfahren zum Erfassen des Sitzes eines Hörgeräts oder einer Hörgerätekompone-
35 nte am Ohr, umfassend die Schritte:

- 40 • Aussenden eines Testsignals als Sende-Testsignal aus einer Ausgabeeinrichtung des Hörgeräts,
- empfangen mindestens eines Teils des Sende-Testsignals als Empfangs-Testsignal mittels einer Aufnahmeeinrichtung des Hörgeräts für Schall,
- 45 • vergleichen des Empfangs-Testsignals durch eine Signalverarbeitungseinrichtung mit mindestens einem Referenzwert eines Referenzkriteriums, welches in der Signalverarbeitungseinrichtung gespeichert ist,
- 50 • erzeugen eines Statussignals abhängig von dem Ergebnis des Vergleichs zwischen Empfangs-Testsignal und dem mindestens einen Referenzwert,
- wobei das Statussignal eine Information über den Sitzzustand des Hörgeräts beinhaltet, und
- 55 • wobei der mindestens eine Referenzwert voreingestellt und von einem Hörgeräteträger unveränderlich ist.

[0011] Beim Testsignal handelt es sich beispielsweise ein Sinussignal oder ein Breitbandsignal. Das Statussignal ist beispielsweise, je nach Verwendungszweck und Ausführungsform, ein elektronisches Signal oder ein akustisches Signal. Dies wird in den Ausführungsbeispielen weiter unten genauer erläutert. Dass der Referenzwert von Hörgeräträger unveränderlich ist bedeutet, dass er diesen Wert nicht von sich aus frei wählen oder abändern kann. Er ist fest in einer entsprechenden Speichereinheit der Signalverarbeitungseinrichtung gespeichert. Der Referenzwert kann somit nur von Personal mit Zugriff auf diese Speichereinheit geändert werden, wie z.B. einem Hörgeräteakustiker.

[0012] In einer Ausführungsform übernimmt die Aufnahmeeinrichtung in Form eines Hörgerätemikrofons zwei Aufgaben. Zum einen wird der Schall aufgenommen und einer Signalverarbeitungseinheit zugeführt, zum anderen wird das Signal aus dem Ohr aufgefangen, das an dem Hörgerät, oder einer Otoplastik als Hörgerätekomponente, vorbei nach außen gelangt. Dort wird es mit einem voreingestellten, unveränderlichen Referenzwert eines Referenzkriteriums verglichen, welcher vorzugsweise werksseitig vorgegeben und beispielsweise bauartbedingt oder ankopplungsbedingt ist. Vorzugsweise richtet sich der werksseitig voreingestellte Referenzwert nach Messungen an typischen Kopf und/oder Ohrformen (z. B. dem KEMAR Kunstkopf) oder einem geeigneten Mittelwert aus Messungen an unterschiedlichen Probanden.

[0013] Je nach Ausführungsform ist es möglich, auch mehr als eine Aufnahmeeinrichtung zu verwenden.

[0014] Es ist sowohl möglich, dass sich die Aufnahmeeinrichtung im als auch außerhalb des Gehörgangs befindet und nach innen oder außen gerichtet ist.

[0015] In einer Ausführung handelt es sich beim Referenzkriterium um ein Referenzsignal und beim Referenzwert um einen Signalwert. In einer anderen Ausführung handelt es sich beim Referenzkriterium um eine Dämpfung und beim Referenzwert um einen Dämpfungswert.

[0016] In einer weiteren Ausführung kann es sich beim Referenzkriterium bzw. Beim Referenzwert auch um die Höhe einer vorgegebenen Abweichung handeln.

[0017] Zudem ist es möglich, verschiedene Abstufungen dieser Abweichungen zu setzen. Es wird dann die Höhe der Abweichung des Empfangs-Testsignals vom ursprünglichen Referenzwert gemessen und verglichen. Beispielsweise könnte eine Abweichung von 1dB ohne Probleme möglich sein, 3dB könnten als noch in Ordnung und 5dB als zu starke Abweichung angesehen werden. Diese graduellen Abstufungen erlauben es, den Sitz des Hörgeräts in qualitativ verschieden gute Positionen zu unterteilen.

[0018] Bevorzugt handelt es sich bei Referenzkriterium und/oder Referenzwert um eine statistisch ermittelte Größe oder ein Signal. Dazu werden an mehreren Testpersonen Hörgeräte bestmöglich ans Ohr angepasst und eine Rückkopplungsmessung (engl.: open-loop-gain measurement) durchgeführt. Mit anderen Worten han-

delt es sich um die erste Messung welche bereits weiter oben beschrieben ist. Anschließend wird beispielsweise ein Mittelwert aus den Messungen mit den Testpersonen gebildet. Dieser Mittelwert dient als Referenzwert. Dieser Referenzwert wiederum wird im Hörgerät gespeichert und ist nicht veränderlich. Weitere, wie oben beschriebene Rückkopplungsmessungen während des Hörgerätebetriebs werden zum Erfassen des Sitzes durchgeführt und mit dem feststehenden, nichtveränderlichen Referenzwert verglichen. Anstatt der Bildung eines Mittelwerts als Referenzwert kann hierfür auch ein Median, Maxima- oder Minima-Werte, Differenzwerte oder Verhältniswerte verwendet werden.

[0019] Diese Methode eignet sich vor allem dann, wenn das Hörgerät nicht traditionell bei einem Hörgeräteakustiker mit Anpassprozess erworben wurde, sondern bei alternativen Absatzkanälen wie beispielsweise dem Internet, wo keine individuelle Anpassung möglich ist.

[0020] Die hier als Referenzkriterium und Referenzwert bezeichneten Entitäten können auch als Kurve und dazugehörige Werte interpretiert und dargestellt werden. Beispielsweise kann das Referenzkriterium auch als Referenzsignal oder als Referenzkurve angesehen werden.

[0021] In einer Ausführung erfolgt die Ausgabe des Statussignals mittels der Ausgabeeinrichtung. Bevorzugt handelt es sich hierbei bei der Ausgabeeinrichtung um einen Schallwandler und beim Statussignal somit um ein akustisches Statussignal. Zudem handelt es sich bei der Ausgabeeinrichtung bevorzugt um einen sogenannten Hörer, einen Hörgerätelautsprecher. Dem Hörgeräträger kann damit beispielsweise mittels Sprachausgabe oder eines bestimmten Tonsignals mitgeteilt werden, ob sein Hörgerät korrekt sitzt.

[0022] In einer weiteren Ausführung wird das Statussignal an eine externe Sende- und Empfangseinheit gesendet. Beispielsweise kann das Statussignal mittels einer kabellosen Verbindung an eine Fernbedienung oder ein mobiles Telefon bzw. ein Smartphone gesendet werden. Als kabellose Verbindungen kommen beispielsweise Funkverbindungen oder magnetisch induzierte Verbindungen in Frage. An der externen Empfangseinheit kann das Statussignal anschließend auf einem Bildschirm, per Sprachausgabe, mittels einer farbigen Leuchtdiode, etc. ausgegeben werden.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Statussignal ein Positiv-Signal, wenn das Empfangs-Testsignal nur innerhalb vorgegebener Grenzen vom Referenzwert abweicht. Umgekehrt ist das Statussignal ein Negativ-Signal, wenn das Empfangs-Testsignal stärker als innerhalb vorgegebener Grenzen vom Referenzwert abweicht. Unter Positiv- oder Negativ-Signal wird hier eine Statusmeldung bezüglich eines guten oder schlechten Sitzes des Hörgeräts im Ohr verstanden.

[0024] In einer Ausführung wird das Statussignal in voreinstellbaren zeitlichen Abständen neu ermittelt. Mit anderen Worten sind regelmäßige zeitliche Abstände einstellbar, in denen das Verfahren wiederholt wird. Da-

mit kann ein korrekter Sitz des Hörgeräts in diesen regelmäßigen Intervallen überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Diese Intervalle können je nach Ausführung entweder von einem Hörgeräträger und/oder einem Hörgeräteakustiker eingestellt werden.

[0025] In einer Ausführung wird das Statussignal nach dem Einschalten und/oder Einsetzen des Hörgeräts im Ohr neu ermittelt. Je nach Benutzer wird das Hörgerät mehrmals aus und wieder eingeschaltet. Häufig wird das Hörgerät dazu aus dem Ohr genommen und danach wieder eingesetzt. Somit sollte bei jedem Einschalten des Hörgeräts das Verfahren zur korrekten Sitzermittlung im Ohr erneut durchgeführt werden. In manchen Fällen wird das Hörgerät erst eingeschaltet und erst danach im bzw. am Ohr platziert. An diesem Fall macht eine Messung erst Sinn, sobald das Gerät auch am Ohr eingesetzt wurde. Beispielsweise ist dies erst 30 Sekunden nach dem Einschalten der Fall. Somit kann eine Verzögerung des ersten Verfahrensdurchlaufs auf beispielsweise 40 Sekunden nach dem Einschalten eingestellt werden.

[0026] In einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Ausführung wird das Verfahren sofort oder zeitversetzt nach dem Einschalten des Hörgerätes gestartet und so oft wiederholt, bis ein korrekter oder akzeptabler Sitz im Ohr erkannt wird. Dies wird dem Benutzer mittels des Statussignals mitgeteilt und das Verfahren wird ab diesem Zeitpunkt nur noch in größeren zeitlichen Abständen durchgeführt. Beispielsweise alle 5 Minuten. Alternativ kann das Verfahren danach, also nach der korrekten Sitzermittlung wahlweise wieder gestoppt werden, so dass es nicht mehr durchgeführt wird.

[0027] In einer Ausführung wird die Aufnahmeeinrichtung in Richtung eines Außenbereichs außerhalb des Ohrkanals eines Benutzers gerichtet. Für diese Variante kann das gleiche Mikrofon als Aufnahmeeinrichtung für das Verfahren verwendet werden, welches auch den Schall von Außerhalb des Ohrkanals aufnimmt.

[0028] In einer Ausführung wird die Aufnahmeeinrichtung in Richtung eines Innenbereichs innerhalb des Ohrkanals eines Benutzers gerichtet. Für diese Variante benötigt man eine zusätzliche Aufnahmeeinrichtung, welche den Schall innerhalb des Ohrkanals aufnimmt. Der Vorteil ist, dass so die Messgenauigkeit für das Verfahren erhöht wird.

[0029] Des Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch ein Hörgerät oder ein Hörgerätesystem mit einer Aufnahmeeinrichtung zum Aufnehmen von Schall und wandeln in ein Signal, einer Signalverarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten des Signals, und einer Ausgabeeinrichtung zum wandeln des verarbeiteten Signals in ein Schallsignal und zur Ausgabe des Schallsignals. Die Signalverarbeitungseinrichtung ist geeignet ist zum Vergleichen eines Testsignals mit mindestens einem Referenzwert eines Referenzkriteriums und daraus resultierend dem Erzeugen eines Statussignals. Das Statussignal beinhaltet eine Information über den Sitzzustand des Hörgeräts. Die Ausgabeeinrichtung ist geeignet zum Ausgeben von Testsignalen. Die Aufnahmeeinrichtung ist zum Aufneh-

men von Schall und zum Aufnehmen mindestens eines Teils des Testsignals geeignet. Der mindestens eine Referenzwert ist ein voreingestellter und von einem Hörgeräträger unveränderlicher Wert.

[0030] Bei der Aufnahmeeinrichtung handelt es sich bevorzugt um das Mikrofon des Hörgerätesystems. Üblicherweise werden Hörgeräte mit einem oder zwei Mikrofonen ausgestattet. Bei der Ausgabeeinrichtung handelt es sich um den Hörer, den Lautsprecher des Hörgerätesystems. Bevorzugt sind bei der Nutzung des Hörgerätesystems das oder die Mikrofone nach außerhalb eines Ohrkanals gerichtet. Sie sind hauptsächlich dazu gedacht den Schall aufzunehmen. Zusätzlich kann ein Mikrofon wie hier aber auch als Empfangseinrichtung für Testsignale genutzt werden. Somit muss kein zusätzliches Mikrofon für derartige Testsignale am Hörgerät angeordnet werden und dieses ist somit günstiger herzustellen.

[0031] In anderen Ausführungen ist eine zusätzliche, in den Ohrkanal gerichtete Aufnahmeeinrichtung möglich. Diese üblicherweise als Mikrofon ausgebildete Aufnahmeeinrichtung hat den Vorteil, dass die Messgenauigkeit höher ist, wenn dieses zum Empfangen des Testsignals verwendet wird.

[0032] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird das Statussignal mittels einer Auslösefunktion einer externen Sende- und/oder Empfangseinheit neu ermittelt. Dabei kann das Statussignal beispielsweise an eine Fernbedienung mit Empfangsfunktion weitergeleitet werden. Diese könnte das Statussignal beispielsweise akustisch oder visuell ausgeben. Möglich ist auch, dass die Fernbedienung eine Sendefunktionalität aufweist. Dadurch könnte sie eine Messung des Statussignals mittels eines Auslösefunktionssignals auslösen.

[0033] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Signalverarbeitungseinrichtung in einer externen Sende- und/oder Empfangseinheit angeordnet. Das Statussignal wird dann dort, in der externen Sende- und Empfangseinheit erzeugt. Dies hat den Vorteil, dass Teile der Signalverarbeitung ausgelagert sind und somit das Hörgerät des Hörgerätesystems mehr Ressourcen für andere Berechnungen zur Verfügung hat.

[0034] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Erläuterung von Ausführungsbeispielen in den beigefügten Zeichnungen. Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine skizzierte Darstellung eines Hörgeräts in einem Ohrkanal;

Fig. 2 eine graphische Darstellung einer Rückkopplungsmessung mit gutem Sitz eines Hörgeräts; und

Fig. 3 eine graphische Darstellung einer Rückkopplungsmessung mit schlechtem Sitz eines Hörgeräts.

[0035] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen beschrieben. Dies stellt ausdrücklich keine abschließende Begrenzung der Erfindung auf die beschriebenen Ausführungsformen dar. Es sind noch weitere im Rahmen der Erfindung liegende verschiedene Ausführungsformen möglich.

[0036] In der Fig. 1 ist ein Hörgerät 2 mit Ausgabereinrichtung 4, Aufnahmeeinrichtung 6 und Signalverarbeitungseinheit 8 gezeigt. Beim Hörgerät 2 handelt es sich um ein In-dem-Ohr-Hörgerät (IdO), welches im Ohrkanal 10 des Ohres 12 eines Benutzers sitzt. Mittels der gestrichelten Pfeillinien ist die Ausbreitung eines Testsignals 14 dargestellt. Beim Einsetzen des Hörgeräts 2 in den Ohrkanal 10 ergibt es sich, dass Luftspalte 16 zwischen dem Hörgerät 2 und einer Wandung des Ohrkanals 10 vorhanden sind. Üblicherweise wird der korrekte Sitz eines Hörgeräts 2 als umso besser bezeichnet, je geringer die Ausmaße der Luftspalte 16 sind. Der Grund ist, dass bei größeren Luftspalten 16 mehr Dämpfung auftritt. Es geht sozusagen ein Teil des Schalls "verloren". Der Sitz des Hörgeräts 2 ist in der Fig. 1 nur skizziert, die Größe eines Luftspalts 16 deshalb nichts maßstabsgetreu.

[0037] Es wird eine sogenannte Rückkopplungsmessung (engl.: open-loop-gain measurement) durchgeführt. Dabei gibt eine in den Ohrkanal 10 gerichtete Ausgabereinrichtung 4 ein Testsignal 14 aus. Ein Teil dieses Testsignals 14 wird auf ein Trommelfell 18 gerichtet, ein anderer bzw. ein vom Trommelfell 18 reflektierter Teil gelangt durch die Luftspalte 16 zu einem Außenbereich 20 außerhalb des Ohrkanals 10. Dort wird das Testsignal 14 zumindest teilweise von der Aufnahmeeinrichtung 6 empfangen. In dieser Ausführung handelt es sich bei der Ausgabereinrichtung 4 um einen Hörer und bei der Aufnahmeeinrichtung 6 um ein Mikrofon. Folglich ist das Testsignal 14 ein Schallsignal. Genauer handelt es sich beim empfangenen Testsignal 14 nur um einen Teil des ursprünglich ausgesendeten Testsignals 14, welcher bei der Aufnahmeeinrichtung 6 ankommt.

[0038] Der wiederaufgenommene Teil des Testsignals 14 wird nun in der Signalverarbeitungseinheit 8 mit mindestens einem Referenzwert eines Referenzkriteriums verglichen. Beim Referenzwert handelt es sich um einen passenden Wert, welcher mit vorher bestimmten Werten des Testsignals 14 verglichen werden kann. Je nach Ausführung kann es sich beim Referenzkriterium beispielsweise um eine Dämpfung oder ein Signal handeln. Entsprechend handelt es beim Referenzwert um einen Dämpfungswert oder einen Signalwert.

[0039] Der Referenzwert ist bereits im Auslieferungszustand des Hörgeräts 2 eingespeichert. Beispielsweise sind diese Daten in einem Speicherbereich der Signalverarbeitungseinheit 8 gespeichert. An mehrere Testpersonen wurden von Spezialisten, im Allgemeinen Hörgeräteakustiker, Hörgeräte bestmöglich angepasst. Anschließend wurde an den Hörgeräten eine Rückkopplungsmessung durchgeführt. Daraufhin wurde ein statistischer Mittelwert aus allen Testergebnissen berechnet.

Als Ergebnis erhielt man jeweils die hier als Referenzkriterien oder Referenzwerte bezeichneten Daten. Diese Referenzen können somit als Näherungswert für einen idealen Sitz des Hörgeräts 2 im Ohrkanal 10 betrachtet werden. Anstatt der Bildung eines Mittelwerts als Referenzwert kann auch ein Median, Maxima- oder Minima-Werte, Differenzwerte oder Verhältniswerte verwendet werden.

[0040] Ein Ergebnis des Vergleichs zwischen wiederempfangenen Testsignal 14 und dem Referenzwert kann beispielsweise die Höhe einer Abweichung des Testsignals 14 vom Referenzwert sein. Je kleiner diese Abweichung, desto besser ist der Sitz des Hörgeräts 4 im Ohrkanal 10. Ein guter Sitz steigert die Effektivität des Hörgeräts 4.

[0041] Diese erläuterte Messung, der Vergleich des Testsignals mit dem dazugehörigen Referenzwerte, wird im Folgenden als Test-Verfahren bezeichnet.

[0042] Um den Benutzer den Status des Hörgerätesitzes mitzuteilen kann dazu ein Statussignal ausgegeben werden. Ein solches Statussignal kann beispielsweise als synthetisches Sprachsignal mittels der Ausgabereinrichtung 4 ausgegeben werden. Mit anderen Worten sagt das Hörgerät dem Benutzer, ob es gut sitzt oder nicht. Eine andere Möglichkeit ist, das Statussignal mittels einer kabellosen Funkverbindung an ein Endgerät wie beispielsweise eine Hörgeräte-Fernbedienung zu senden.

[0043] Ein Einsetz- und Anpassvorgang des Hörgeräts 2 läuft wie folgend beschrieben ab. Zunächst schiebt ein Benutzer das Hörgerät 2 in den Ohrkanal 10. Das bereits oben beschriebene Test-Verfahren testet nun sozusagen den Sitz des Hörgeräts 2 im Ohrkanal 10. Falls der Sitz des Hörgeräts verbesserungswürdig ist, dann wird das Test-Verfahren dies feststellen und es wird beispielsweise das Statussignal "schlechter Sitz" mittels der Ausgabereinrichtung 4 ausgegeben. Der Benutzer hört dieses ausgegebene künstliche Schallsignal und erkennt dadurch, dass er den Sitz verändern sollte. Nach einer entsprechenden Anpassung des Sitzes durch den Benutzer wird das Test-Verfahren erneut ausgeführt. Falls nun der Sitz des Hörgeräts 2 ausgehend von Ergebnis des Test-Verfahrens als gut bewertet wird, dann wird das Statussignal "guter Sitz" ausgegeben. Der Benutzer weiß nun, dass er den Sitz des Hörgeräts 2 nicht mehr verändern muss.

[0044] Als Auslöser des Test-Verfahrens könnten verschiedene Aktivitäten oder Automatismen dienen. Beispielsweise kann es durch Anschalten des Hörgeräts 2 ausgelöst werden. Möglich ist zudem ein zeitversetzter Start des Test-Verfahrens nach dem Anschalten, um dem Benutzer Zeit zum Einsetzen in den Ohrkanal 10 zu geben. Auch könnte ein automatisches Intervall in regelmäßigen Abständen das Test-Verfahren erneut starten lassen und so den Benutzer auch regelmäßig über die Korrektheit des Hörgerätesitzes informieren. In dieser Variante ist es sinnvoll, das Statussignal nur bei einem schlechten Sitz auszugeben. Auf einen guten Sitz muss

der Benutzer zumindest nicht regelmäßig hingewiesen werden. Bevorzugt kann dieses Intervall vom Benutzer selbst eingestellt werden. Beispielsweise könnte dies mittels einer Hörgerätefernbedienung erfolgen.

[0045] Statt dem in dieser Ausführungsform verwendeten In-dem-Ohr-Gerät können auch andere Bauformen von Hörgeräten verwendet werden. Beispielsweise auch Hinter-dem-Ohr-Geräte oder sogenannte Receiver-in-canal-Geräte.

[0046] Wahlweise kann das Statussignal an eine externe Sende- und/oder Empfangseinrichtung 28 gesendet werden. Zudem ist die externe Sende- und/oder Empfangseinrichtung 28 auch geeignet um mittels einer Auslösefunktion die Ermittlung des Statussignals auszulösen. Bei der externen Sende- und/oder Empfangseinrichtung 28 kann es sich beispielsweise um eine Fernbedienung mit Sende- und/oder Empfangsfunktion handeln.

[0047] In Fig. 2 und Fig. 3 ist die Messung verschiedener Kurven graphisch dargestellt. Mit der x-Achse wird ein logarithmischer Frequenzbereich von ca. 125 Hertz bis ca. 12.000 Hertz angegeben. Die y-Achse zeigt eine Dämpfung bzw. Verstärkung in der logarithmischen Einheit Dezibel.

[0048] Die Verstärkungskurve 22 stellt die maximal mögliche Verstärkung eines Hörgeräts dar. Die Testkurven 24 und 26 werden ermittelt, indem das Test-Verfahren durchgeführt wird. Die Testkurve 24 weist auf einen guten Sitz eines Hörgeräts im Ohr hin. Die Testkurve 26 dagegen auf einen schlechten Sitz.

[0049] Bei Betrachtung der Testkurven 24 und 26 fallen unterschiedliche Verstärkungen in verschiedenen Frequenzbereichen auf. Beispielsweise hat die Testkurve 26 bei der Messung mittels des Test-Verfahrens für den Frequenzwert 1 kHz den Verstärkungswert von etwa 25 dB ergeben. Analog dazu wurde bei der Testkurve 24 ein Wert von etwa 30 dB gemessen. Bei einigen Frequenzbereichen sind die Werte der Testkurve 24 höher als bei der Testkurve 26. Aber nicht bei allen.

[0050] Um nun eine Messung als gut oder weniger gut zu bewerten können werden beispielsweise zunächst wichtige Frequenzbereiche gewählt werden. Diesen wird anschließend ein Schwellwert zugeordnet. Diese unterschiedlichen Schwellwerte für die verschiedenen Frequenzbereiche können als Referenzwerte betrachtet werden. Nun wird eine Messung durch das Test-Verfahren durchgeführt. Nach der Messung erhält man eine Testkurve wie beispielsweise die Testkurven 24 oder 26. Danach kann verglichen werden ob und wie oft die Referenzwerte anhand der Messung über- oder unterschritten wurden. Anhand der Anzahl der Über- oder Unterschreitungen kann dann von einem guten oder schlechten Sitz des Hörgeräts ausgegangen werden. Zudem können bei diesem Vorgehen als wichtiger betrachtete Frequenzbereiche bzw. entsprechende Schwellwerte stärker gewichtet werden. Somit können beim Verfahren zur Bestimmung des Sitzes des Hörgeräts im Ohr bestimmte Frequenzen priorisiert werden.

[0051] Möglich ist, dass statt nur einer reinen Unter-

scheidung zwischen Über- oder Unterschreiten der Schwellwerte auch die Höhe einer Abweichung der gemessenen Werte berücksichtigt wird.

[0052] Alternativ können als Referenzwerte nicht einzelne Schwellwerte, sondern eine aufsummierte Abweichung einer Signalkurve verwendet werden.

[0053] Konkret kann beispielsweise für die Frequenzen 1 kHz und 7 kHz jeweils ein Schwellwert von mindestens 30 dB festgelegt werden. Die Testkurve 24 überschreitet diese Werte, die Testkurve 26 dagegen erreicht diese Schwellwerte nicht. Somit kann bei der Testkurve 24 ein "guter Sitz" und bei der Testkurve 26 ein "schlechter Sitz" des Hörgeräts angegeben werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen des Sitzes eines Hörgeräts (2) oder einer Hörgerätekomponente am und im Ohr, umfassend die Schritte
 - aussenden eines Testsignals (14) als Sende-Testsignal aus einer Ausgabereinrichtung (4) des Hörgeräts (2);
 - empfangen mindestens eines Teils des Sende-Testsignals als Empfangs-Testsignal mittels einer Aufnahmeeinrichtung (6) des Hörgeräts (2) für Schall;
 - vergleichen des Empfangs-Testsignals durch eine Signalverarbeitungseinrichtung (8) mit mindestens einem Referenzwert eines Referenzkriteriums, welches in der Signalverarbeitungseinrichtung (8) gespeichert ist;
 - erzeugen eines Statussignals abhängig von dem Ergebnis des Vergleichs zwischen Empfangs-Testsignal und dem mindestens einen Referenzwert;
 - wobei das Statussignal eine Information über den Sitzzustand des Hörgeräts (2) beinhaltet; und
 - wobei der mindestens eine Referenzwert voreingestellt und von einem Hörgeräträger unveränderlich ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Referenzkriterium ein Referenzsignal und der Referenzwert ein Signalwert ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Referenzkriterium eine Dämpfung ist und der Referenzwert ein Dämpfungswert ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ausgabe des Statussignals mittels der Ausgabereinrichtung (4) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabereinrichtung (4) ein Schallwandler ist und dieser das Statussignal als akustisches Signal ausgibt.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Statussignal an eine externe Sende- und/oder Empfangseinheit (28) gesendet wird.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren in voreinstellbaren zeitlichen Abständen erneut durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren nach dem Einschalten und/oder Einsetzen des Hörgeräts (2) im Ohr (12) erneut durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (6)) in Richtung eines Außenbereichs (20) außerhalb des Ohrkanals (10) eines Benutzers gerichtet ist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (6)) in Richtung eines Innenbereichs innerhalb des Ohrkanals (10) eines Benutzers gerichtet ist.
11. Hörgerätesystem mit einer an oder in einem Hörgerät (2) angeordneten Aufnahmeeinrichtung (6) zum Aufnehmen von Schall und wandeln in ein Signal, einer Signalverarbeitungseinrichtung (8) zum Verarbeiten des Signals, einer an oder in dem Hörgerät (2) angeordneten Ausgabeeinrichtung (4) zum wandeln des verarbeiteten Signals in ein Schallsignal und Ausgabe des Schallsignals, wobei die Signalverarbeitungseinrichtung (8) geeignet ist zum Vergleichen eines Testsignals (14) mit mindestens einem Referenzwert eines Referenzkriteriums und daraus resultierend dem Erzeugen eines Statussignals, wobei das Statussignal eine Information über den Sitzzustand des Hörgeräts (2) beinhaltet, wobei die Ausgabeeinrichtung (4) geeignet ist zum Ausgeben eines Testsignals (14), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (6) zum Aufnehmen von Schall und zum Aufnehmen mindestens eines Teils des Testsignals (14) geeignet ist, und dass der mindestens eine Referenzwert ein voreingestellter und von einem Hörgeräteträger unveränderlicher Wert ist.
12. Hörgerätesystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Statussignal in voreinstellbaren zeitlichen Abständen neu ermittelt wird.
13. Hörgerätesystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Statussignal nach dem Einschalten und/oder Einsetzen des Hörgeräts (2) im Ohr (12) neu ermittelt wird.
14. Hörgerätesystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Statussignal mittels einer Auslösefunktion einer externen Sende- und/oder Empfangseinheit (28) neu ermittelt wird.
15. Hörgerätesystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalverarbeitungseinrichtung (8) in einer externen Sende- und/oder Empfangseinheit (28) angeordnet ist und das Statussignal dort erzeugt wird.

FIG 2

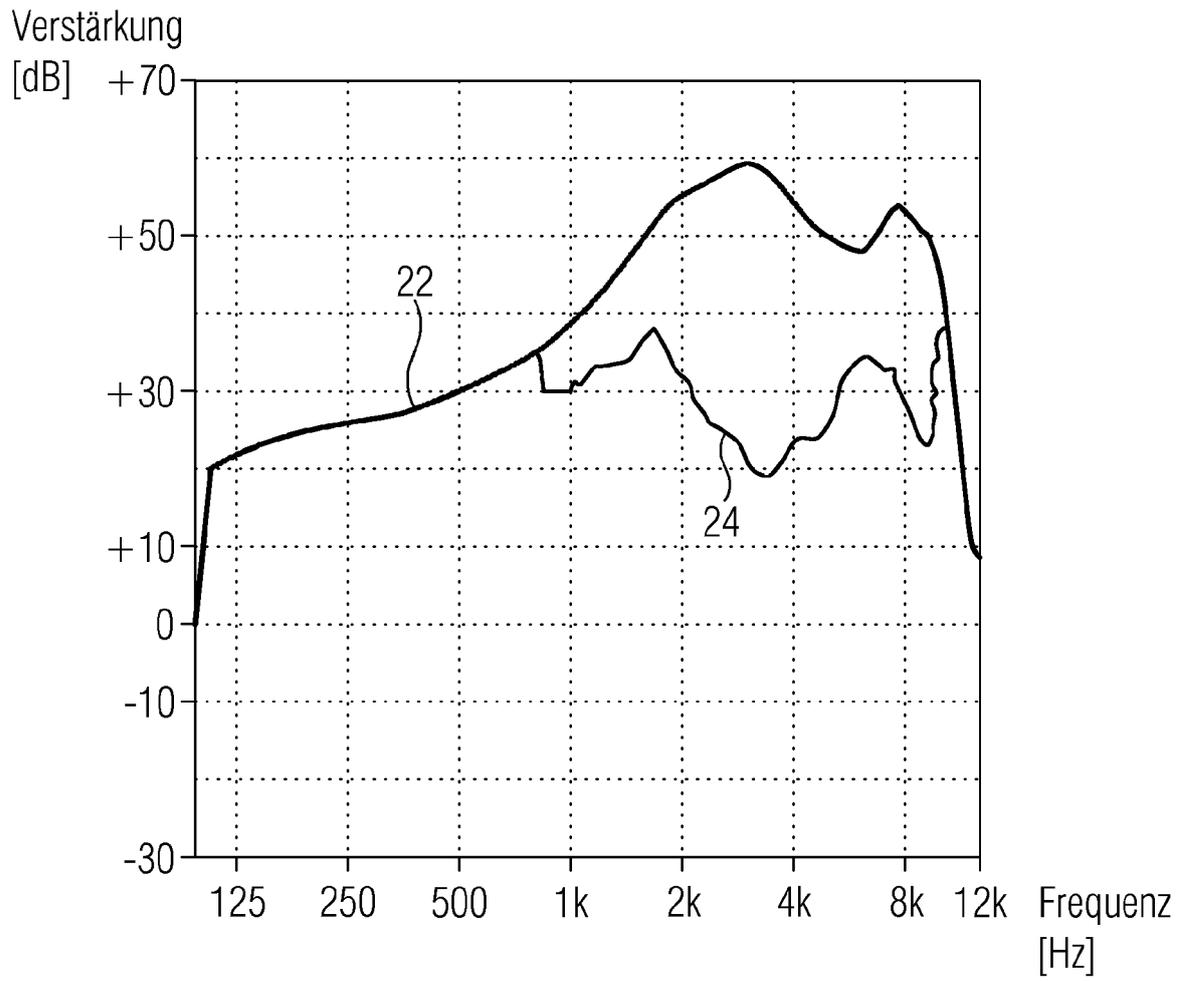
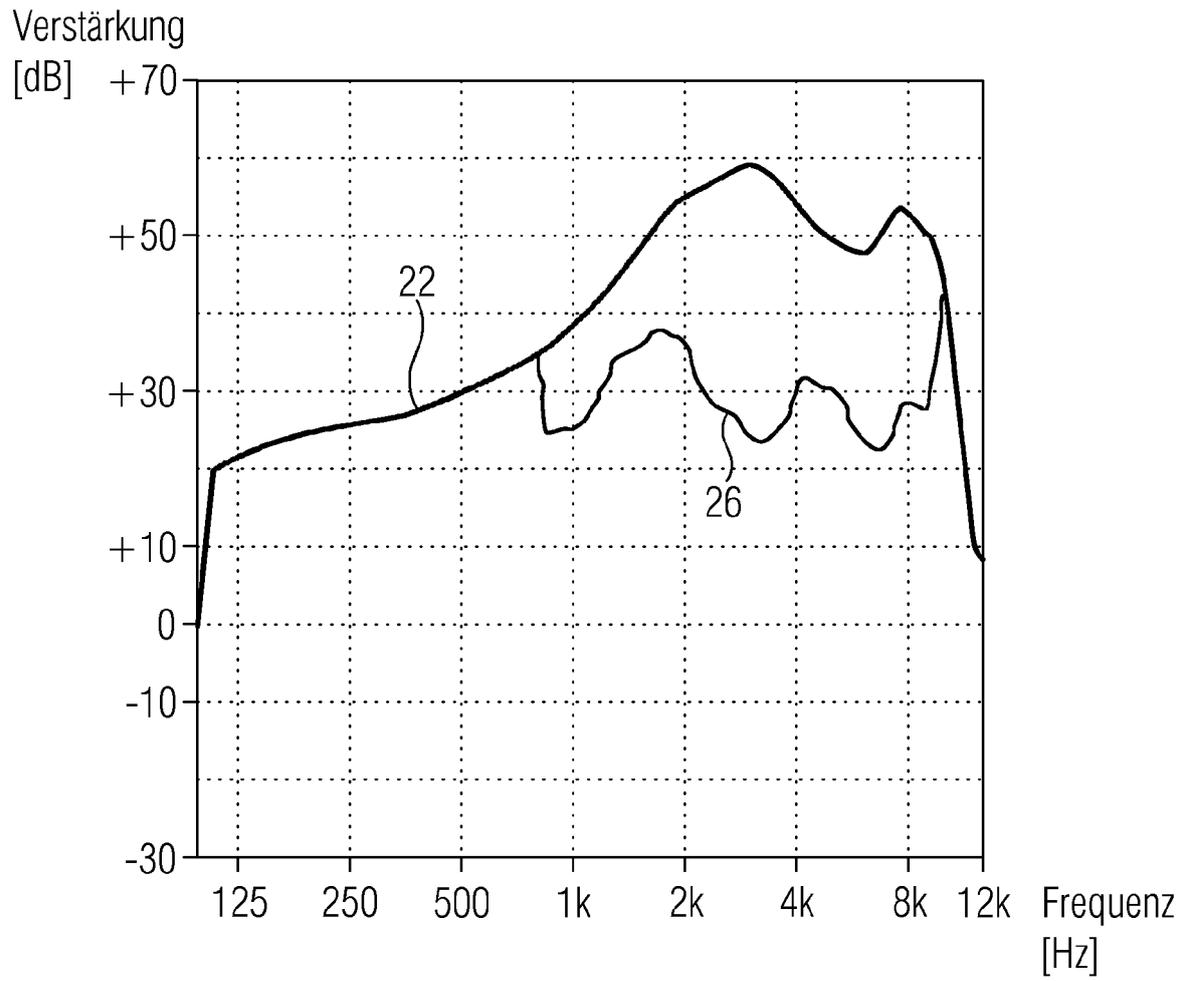


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 19 6099

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 1 746 860 A2 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 24. Januar 2007 (2007-01-24) * das ganze Dokument * -----	1-15	INV. H04R25/00
X	WO 2012/107100 A1 (WIDEX AS [DK]; FRIIS LARS [DK]; CHRISTENSEN SOEREN [DK]; HAU OLE [DK];) 16. August 2012 (2012-08-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 * * Seite 8, Zeile 25 - Seite 9, Zeile 4 * * Seite 12, Zeile 8 - Seite 14, Zeile 2 * -----	1,2,4,5, 7,8, 10-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC) H04R
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. April 2015	Prüfer Bücker, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 6099

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-04-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1746860 A2	24-01-2007	AU 2006203072 A1	08-02-2007
		DE 102005034380 B3	21-12-2006
		EP 1746860 A2	24-01-2007
		US 2007019817 A1	25-01-2007

WO 2012107100 A1	16-08-2012	EP 2673962 A1	18-12-2013
		US 2014037099 A1	06-02-2014
		WO 2012107100 A1	16-08-2012

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

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

- EP 1746860 A2 [0006]