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

(11) **EP 1 933 590 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2009 Patentblatt 2009/41

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

(21) Anmeldenummer: **07022518.0**

(22) Anmeldetag: **20.11.2007**

(54) **Verfahren zur Hörgeräteanpassung**

Method for adjusting hearing aids

Procédé destiné à l'adaptation d'appareils auditifs

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **12.12.2006 DE 102006058520**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.06.2008 Patentblatt 2008/25

(73) Patentinhaber: **GEERS Hörakustik AG & Co. KG**
44227 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:
- **Schmalfuss, Georg, Dr.-Ing.**
  01445 Radebeul (DE)
- **Haubold, Jörg, Dr.-Ing.**
  44287 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 691 576
DE-C1- 10 115 430
US-A- 5 870 481

- **B. SEEBER: "Eine neue Methode für Lokalisationseinrichtungen" FORTSCHRITTE DER AKUSTIK, DAGA 2001, 2001, XP007903918 Oldenburg**

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 1 933 590 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Hörgeräteanpassung.

[0002] Prinzipiell beruht die Schallquellenortung auf der Auswertung interauraler Pegel- und Laufzeitdiffererizen, die immer dann auftreten, wenn sich eine Schallquelle außerhalb der Medianebene des kopfbezogenen Koordinatensystems befindet. Dies befähigt den Menschen zu einer Auflösung von ca. 1° bei der Bestimmung der Schallquellenposition in der Horizontalebene. Der Stellenwert von Pegelunterschieden einerseits und Laufzeitunterschieden auf der anderen Seite für die Schallquellenortung kehrt sich mit steigender Frequenz um. Im Bereich unter 1.5 kHz spielt der interaurale Pegelunterschied kaum eine Rolle, da der Abstand beider Ohren im Verhältnis zur Wellenlänge gering ist. Für die Schallquellenortung werden bei tiefen Frequenzen dominierend interaurale Laufzeitdifferenzen ausgewertet. Anders stellt sich die Situation bei hohen Frequenzen dar. Durch die abschattende Wirkung des Kopfes bzw. die Beugung der Schallwellen am Kopf sind hier die Pegelunterschiede beider Ohrsignale für die Schallquellenortung nutzbar.

[0003] Die Regelversorgung eines hörgeschädigten Menschen ist eine beidseitige Versorgung mit Hörgeräten. Bei bekannten Hörgeräteanpassungsprozeduren wird dabei die Einstellung und Optimierung der Parameter beider Hörgeräte grundsätzlich mit den gleichen Methoden durchgeführt wie bei einer nur einseitigen Versorgung mit nur einem Hörgerät. Dazu werden bei bekannten Methoden die rechtsseitige Hörschwelle und die linksseitige Hörschwelle individuell geprüft und eine Anpassung der jeweiligen Hörgeräteverstärkungsparameter an die Hörschwelle des entsprechenden Ohres vorgenommen.

[0004] Zusätzlich zu einer einseitigen Versorgung sollte das Zusammenwirken beider Hörgeräte berücksichtigt werden. Dazu ist es notwendig, u.a. den Effekt der binauralen Lautheitssummation zu berücksichtigen. Dies erfolgt bisher z.B. durch eine Verstärkungskorrektur um 3 dB im gesamten Frequenzbereich.

[0005] B. Seeber beschreibt in "Fortschritte der Akustik" der Deutschen Gesellschaft für Akustik, 2001 eine Einrichtung für Lokalisationsuntersuchungen, bei der ein kreisbogenförmiges Lautsprecherarray von elf Lautsprechern gepulste Rauschschalle aus den Richtungen -50 Grad links bis +50 Grad rechts zufällig darbieten. Die empfundene Schalleinfallsrichtung kann mit einem Lichtstrahl markiert werden, so dass Unterschiede zur Soll-Schalleinfallsrichtung bestimmt werden können.

[0006] US 5,870,481 beschreibt ein Verfahren und eine Einrichtung zur Verbesserung des Richtungshörens mit Hörgeräten für einen konkreten Bezugspunkt. Dabei werden die interauralen Pegeldifferenzen bei verschiedenen Frequenzen und einer bei einem Winkel von 0 Grad fest angeordneten Schallquelle ermittelt.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Hörgeräteanpassung anzugeben, das die horizontale Richtungshörfähigkeit, insbesondere unter Freifeldbedingungen, berücksichtigt und so eine Optimierung der Hörgeräteeinstellung ermöglicht. Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren zur Hörgeräteanpassung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Unteransprüche sind auf bevorzugte Ausgestaltungen gerichtet.

[0008] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Hörgeräteanpassung ist gekennzeichnet durch einen Anpassschritt zur Berücksichtigung der Richtungshörfähigkeit in der horizontalen Ebene. Dieser Schritt wird im Rahmen einer Hörgeräteanpassungsprozedur durchgeführt, die ansonsten die an sich bekannten Hörgeräteanpassungsschritte umfassen kann.

[0009] Der erfindungsgemäße Anpassschritt umfasst die Erzeugung von horizontal räumlichen Klangbildern, die Schallsignalen aus unterschiedlichen horizontalen Soll-Richtungen entsprechen. Die in der horizontalen Ebene räumlichen Klangbilder werden dem Probanden, also insbesondere einem Hörgerätenutzer, zum Beispiel im mit Hörgeräten versorgten Zustand zur Angabe der subjektiv empfundenen horizontalen Richtung dargeboten, aus der der Schall zu kommen scheint. Der Hörgerätenutzer gibt also diejenige horizontale Richtung an, aus der er den Schall wahrzunehmen meint.

[0010] Die auf diese Weise angegebene jeweilige subjektive horizontale Hörrichtung wird mit der entsprechenden Soll-Richtung verglichen. In Abhängigkeit dieses Vergleichs werden zu verändernde Hörgeräteverstärkungsfaktoren bestimmt. Vorzugweise werden Verstärkungsfaktoren beider Hörgeräte in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses gewählt, wobei die jeweiligen Verstärkungsfaktoren zusätzlich frequenz- und pegelabhängig gewählt werden können.

[0011] Das Verfahren ermöglicht also bei der beidseitigen Anpassung die Überprüfung und Korrektur des Richtungshörens in der Horizontalebene. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass die Richtungshörbestimmung in der horizontalen Ebene unter Freifeldbedingungen, d.h. unter Anwendungsbedingungen von Hörgeräten, durchgeführt werden kann und Optimierungsinformationen abgeleitet werden können.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es, wenn für die horizontal räumlichen Klangbilder geeignete natürliche Klangbilder eingesetzt werden, die insbesondere ausgewählten Lebenssituationen entsprechen. Das stellt sicher, dass keine Verfälschung des Anpassungsergebnisses aufgrund von für den Probanden ungewöhnlichen Geräuschsituationen vorkommen kann.

[0013] Störgeräusche weisen meist ein breitbandiges Spektrum ohne auffallende tonale Komponenten auf und haben in der Regel eine gleichmäßige Zeitstruktur. In Anbetracht dessen erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn die Signalstruktur der Klangbilder, die dem Probanden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dargeboten werden, mög-

lichst singuläre tonale Komponenten im hörbaren Frequenzbereich aufweisen. Außerdem ist es vorteilhaft, wenn kurzzeitige Signalstrukturen gewählt werden, bevorzugt kürzer als 20 s, besonders bevorzugt kürzer als 10 s.

[0014] Beispiele für derartige natürliche Klangbilder aus dem normalen Lebensbereich sind z.B. das Zirpen von Grillen, ein Fön, eine Autohupe, ein Ampelton, ein Bohrer, eine Gitarre oder eine Flöte.

[0015] Eine einfache Möglichkeit zur Erzeugung der horizontal räumlichen Klangbilder stellt eine Stereowiedergabeanordnung dar. Unterschiedliche horizontale Sollrichtungen können dabei beispielsweise durch eine positionsabhängige Dämpfung der beiden Stereokanäle erreicht werden.

[0016] Es ist bevorzugt, wenn wenigstens ein Teil der dargebotenen räumlichen Klangbilder ohne Störgeräusche gewählt wird.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren kann eingesetzt werden, um eine Hörgeräteeinstellung zu optimieren. Dabei wird das Verfahren mit dem Hörgerätenutzer unter Verwendung von Hörgeräten durchgeführt, deren Einstellung mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens optimal angepasst wird.
Dabei wird also die horizontale Richtungshörfähigkeit des Hörgerätenutzers unter Verwendung der Hörgeräte getestet.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch im Vorfeld der Hörgeräteanpassung durchgeführt werden, indem es mit dem Hörgeschädigten ohne Hörgeräte durchgeführt wird. Aus einem Vergleich eines derartig ermittelten horizontalen Richtungshörens mit den Ergebnissen bei einem versorgten Zustand können dann Verbesserungen der Richtungshörfähigkeit dokumentiert werden. In einem weiteren Anwendungsfall kann ein Unterschied zwischen einer einseitigen und einer beidseitigen Hörgeräteversorgung dargestellt werden.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren kann Teil eines Hörgeräteanpassungsprozesses sein, in dem auch andere individuelle Hörfehler des Hörgeschädigten berücksichtigt werden.

[0020] Unabhängig von dem Hörgeräteanpassungsverfahren können der in diesem Zusammenhang beschriebene erfindungsgemäße Richtungshörtest in der Horizontalebene und die geschilderten besonderen Ausgestaltungen auch allgemein im Rahmen eines Richtungshörtests in der Horizontalebene eingesetzt werden, der nicht notwendigerweise bei einer Hörgeräteanpassung verwendet wird.

[0021] Eine Vorrichtung zur Durchführung eines Richtungshörtests in der Horizontalebene, wie es in einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Hörgeräteanpassung eingesetzt werden kann, weist zum Beispiel eine Einrichtung zur Wiedergabe von in einer horizontalen Ebene räumlichen, vorzugsweise natürlichen Klangbildern auf, die Schallsignalen aus unterschiedlichen horizontalen Soll-Richtungen entsprechen. Eine Eingabevorrichtung ist vorgesehen, mit deren Hilfe die subjektive horizontale Richtung, aus der der Schall zu kommen scheint, eingegeben werden kann. Eine Auswerteeinrichtung dient der Angabe und/oder dem Vergleich der eingegebenen subjektiven horizontalen Richtungen und der korrespondierenden Soll-Richtungen.

[0022] Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren im Detail erläutert.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Vorrichtung zur Durchführung eines Richtungshörtests zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Hörgeräteanpassung,

Fig. 2 zeigt eine Eingabebildschirmdarstellung,

Fig. 3 zeigt den Zusammenhang zwischen virtueller Schallquellenposition SP und der notwendigen Dämpfung D der beiden Stereokanäle,

Fig. 4 zeigt eine Ergebnisdarstellung eines Richtungshörtests,

Fig. 5 zeigt den zeitlichen Schalldruckpegelverlauf für einen Ampelton,

Fig. 6 zeigt den zeitlichen Schalldruckpegelverlauf für das Klangbild einer zirpenden Grille, und

Fig. 7 zeigt den zeitlichen Schalldruckpegelverlauf eines Rauschsignals.

[0023] Fig. 1 zeigt den bevorzugten Aufbau für einen Richtungshörtest in der Horizontalebene, wie er bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Hörgeräteanpassung eingesetzt wird. Ein Hörgeschädigter 10 befindet sich gegenüber einer Stereowiedergabeanordnung mit Lautsprechern 12, 14. Ein Eingabebildschirm 16 zeigt z.B. eine Bildschirmdarstellung 17, wie sie in Fig. 2 sichtbar ist. Die Bildschirmdarstellung 17 zeigt beispielhaft zwei Lautsprecher 18 und Eingabefelder 20, die z.B. in Form von Touch-Screen-Elementen direkt am Bildschirm vorgesehen sind oder zu entsprechenden Tasten auf einer Tastatur korrespondieren. Die Ziffern 1 bis 7 auf den Eingabefeldern 20 entsprechen den vom Hörgeschädigten einzugebenden wahrgenommenen horizontalen Schallquellenpositionen.

[0024] Der Abstand A zwischen den Laufsprechern 12, 14 einerseits und der Abstand B zwischen den Lautsprechern 12 und 14 und dem Hörgeschädigten 10 andererseits beträgt z.B. jeweils 1,5 m.

[0025] Die Anordnung der Fig. 1 dient der Darbietung von horizontal räumlichen natürlichen Klangbildern, die Schallsignale aus unterschiedlichen Soll-Richtungen entsprechen. Um dies zu erreichen, werden die Stereokanäle der Lautsprecher 12, 14 unterschiedlich gedämpft, um unterschiedliche horizontale Schall-Soll-Richtungen zu simulieren. Der Zusammenhang zwischen der virtuellen Schallquellenposition SP und der notwendigen Dämpfung D für die beiden Stereokanäle ist in Fig. 3 gezeigt. Die gestrichelte Kurve 22 gibt die notwendige Dämpfung D des rechten Kanals in willkürlichen Einheiten, hier in Dezibel, an, während die durchgezogene Kurve 24 die notwendige Dämpfung D des linken Kanals in willkürlichen Einheiten, hier in Dezibel, angibt. Die virtuelle Schallquellenposition SP ist als prozentueller Abstand, gemessen vom linken Lautsprecher 12 aus relativ zum Gesamtabstand A der beiden Lautsprecher 12, 14, angegeben.

[0026] Im oberen Teil der Grafik sind beispielhaft virtuelle Schallquellenpositionen P1 bis P7 angegeben, die für einen Richtungshörtest in der Horizontalebene verwendet werden können.

[0027] Fig. 4 zeigt beispielhaft das Ergebnis eines bei Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens durchgeführten Richtungshörtests in der Horizontalebene, wie es dem Durchführenden z.B. an einem Bildschirm angezeigt werden kann. Die waagerechte Achse zeigt die virtuellen Schallquellenpositionen P. Die senkrechte Achse gibt die subjektiven Positionen von links (1) nach rechts (r) an, die vom Hörgeschädigten während des Richtungshörtests als horizontale Schallquellenpositionen wahrgenommen wurden und an der Bildschirmdarstellung 17 über Tastenfelder 20 angegeben wurden. Kreuze geben den Idealfall an, bei dem die vom Hörgeschädigten wahrgenommenen horizontalen Richtungen den tatsächlich auch dargebotenen Richtungen entsprechen.

[0028] Beispielhaft zeigen die Punkte mögliche Ergebnisse eines Richtungshörtests in der Horizontalebene. Befinden sich mehrere Punkte bei einer horizontalen Position P, entspricht dies z.B. einer wiederholten Durchführung einzelner Messungen mit der durch den horizontalen Ort angegebenen virtuellen Schallposition, wobei der Hörgeschädigte nicht bei jeder Messung dasselbe Ergebnis angegeben hat.

[0029] Die Fig. 5 bis 7 zeigen die Schalldruckpegel in Dezibel Sound Pressure Level (dBSPL) in Abhängigkeit der Zeit t in Sekunden für unterschiedliche Klangbilder. Fig. 5 entspricht dem Klangbild eines Ampeltons, während Fig. 6 dem Klangbild von Grillenzirpen entspricht. Die Klangbilder der Fig. 5 und 6 eignen sich aufgrund ihrer wohldefinierten singulären tonalen Komponenten und kurzzeitigen Signalstrukturen z.B. für einen erfindungsgemäßen Hörgeräteanpassungsprozess. Fig. 7 zeigt das Beispiel eines Rauschsignals, das nicht geeignet ist.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Berücksichtigung der Richtungshörfähigkeit in der Horizontalebene wie folgt.

[0031] Der Hörgeschädigte 10 wird, wie in Fig. 1 dargestellt, einer Stereowiedergabeeinrichtung mit Lautsprechern 12, 14 gegenübergesetzt. Natürliche Klangbilder mit möglichst singulären tonalen Komponenten und kurzen Signalstrukturen werden ihm mit Hilfe der Lautsprecher 12 und 14 dargeboten. Geeignete Klangbilder sind z.B. ein Ampelton (entsprechend Fig. 5), Grillenzirpen (entsprechend Fig. 6), ein Fön, eine Autohupe, ein Bohrer, eine Gitarre oder ein Flötenton.

[0032] Unterschiedliche virtuelle horizontale Schallquellenpositionen, die Soll-Richtungen entsprechen, werden mit Hilfe einer unterschiedlichen Dämpfung D der beiden Kanäle der Lautsprecher 12 und 14 erzeugt. So lassen sich z.B. die virtuellen Schallquellenpositionen P1 bis P7 der Fig. 3 durch entsprechende Auswahl der linksseitigen Dämpfung gemäß der Kurve 24 und der rechtsseitigen Dämpfung gemäß der Kurve 22 der Fig. 3 erzeugen. Beispielsweise wird die virtuelle Schallquellenposition P6 durch Einstellung einer rechtsseitigen Dämpfung D von 0 und der linksseitigen Dämpfung von -8 dB in der gewählten Darstellung der Fig. 3 erreicht (siehe punktierte Hilfslinien). Dies entspricht einer virtuellen Schallquellenposition SP, bei der die virtuelle Schallquellenposition gemessen als Abstand vom linken Lautsprecher 12 80 % des Gesamtabstands A der Lautsprecher 12 und 14 entspricht.

[0033] Die Klangbilder werden dem Hörgeschädigten 10 auf diese Weise aus unterschiedlichen horizontalen Soll-Richtungen P1 bis P7 dargeboten. An dem Touch-Screen 17, der in Fig. 2 dargestellt ist, kann der Hörgeschädigte auf den Tastenfeldern 20 eingeben, aus welcher horizontalen Richtung ihm der Schall jeweils zu kommen scheint.

[0034] Das Ergebnis kann in einer Grafik dargestellt sein, wie sie beispielhaft in Fig. 4 gezeigt ist. An der waagrechten Achse sind die virtuellen Schallpositionen P1 bis P7 angegeben, die mit Hilfe der Stereowiedergabeanordnung erzeugt wurden. An der senkrechten Achse sind die von dem Hörgeschädigten am Bildschirm 17 eingegebenen wahrgenommenen horizontalen Richtungen 1 bis 7 aufgetragen.

[0035] Dem Hörgeschädigten werden die Klangbilder wiederholt dargeboten. Auf diese Weise können bei einzelnen virtuellen Schallquellenpositionen mehrere Messwerte entstehen. Zum Beispiel hat der Hörgeschädigte bei der Darstellung in Fig. 4 bei der wiederholt dargebotenen Position P3 eines Klangbildes die Positionen 2 und 4 angegeben. Für die Hörgeräteeinstellung kann dann z.B. der Mittelwert für diese virtuelle Schallquellenposition verwendet und in die unten erläuterte Klassifikation einbezogen werden.

[0036] Das Ergebnis des Richtungshörtests kann wie folgt zur Klassifizierung des Richtungshörvermögens in der Horizontalebene eingesetzt werden, wobei das Richtungshörvermögen in dem gezeigten Beispiel in vier Typen I bis IV untergliedert wird:

Typ I	a)	perfekte Ortung (aller Angaben sind korrekt)
	b)	fast perfekte Ortung (Abweichung um eine Position ohne Richtungstendenz)
Typ II	a)	Tendenz der Verschiebung in eine Richtung
	b)	Verschiebung in eine Richtung (mindestens vier Urteile von sieben sind in die gleiche Richtung verschoben)
	c)	extreme Abweichung in eine Richtung
Typ III	a)	richtige Reihenfolge von links nach rechts, aber verengter Raumwinkel
	b)	verengter Raumwinkel mit zusätzlicher Richtungsabweichung
Typ IV	a)	Zerfall in mehrere Hörereignisse
	b)	unsystematische Ortung

Bei einer Zuordnung zu Typ I kann der horizontale Richtungshörtest als bestanden gewertet werden und eine Optimierung der Hörgeräte ist in der Regel nicht erforderlich. Sollte eine deutliche Verschiebung der Antworten in einer horizontalen Richtung offenbar werden (z.B. Typ II), wird empfohlen, dasjenige Hörgerät in seiner Verstärkung zu korrigieren, das eine höhere Verstärkung vornimmt. Gleiches gilt z.B. für den Fall b des Typs III.

[0037] Das Ergebnis des Richtungshörtests in der Horizontalebene kann verwendet werden, um die Hörgeräteparameter entsprechend einzustellen.
Die Einstellung kann auf diese Weise so lange im Wechsel mit dem Richtungshörtest durchgeführt werden, bis die horizontale Richtungshörfähigkeit des Hörgerätenutzers bei Verwendung der Hörgeräte optimiert ist und der Richtungshörfähigkeit in der Horizontalebene eines Normalhörenden möglichst gut entspricht.

Bezugszeichenliste

[0038]

1 bis 7	wahrgenommene Schallquellenpositionen
10	Hörgeschädigter
12, 14	Lautsprecher
16	Bildschirm
17	Bildschirmdarstellung
18	Lautsprecherdarstellung
20	Touch-Screen-Felder
22	Dämpfung des rechten Lautsprecherkanals
24	Dämpfung des linken Lautsprecherkanals
P	virtuelle Schallquellenposition
P1 bis P7	ausgewählte virtuelle Schallquellenpositionen
A	Lautsprecherabstand
B	Abstand Lautsprecher - Hörgeschädigter
D	Dämpfung
SP	virtuelle Schallquellenposition in Prozent
SPL	Schalldruckpegel (sound pressure level)
t	Zeit in Sekunden

Patentansprüche

1. Verfahren zur Hörgeräteanpassung der Hörgeräte eines Probanden, **gekennzeichnet durch** einen Anpassschritt zur Berücksichtigung der horizontalen Richtungshörfähigkeit, bei dem

   - horizontal räumliche Klangbilder erzeugt werden, die Schallsignalen aus unterschiedlichen horizontalen Soll-Richtungen entsprechen, und einem Probanden (10) zur Angabe der subjektiven horizonalen Richtung, aus der der Schall zu kommen scheint, dargeboten werden,
   - die jeweilig angegebene subjektive horizontale Richtung mit der entsprechenden Soll-Richtung verglichen wird und

- die Verstärkungsfaktoren der Hörgeräte des Probanden in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse gewählt werden.

2. Verfahren zur Hörgeräteanpassung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** natürliche Klangbilder eingesetzt werden.

3. Verfahren zur Hörgeräteanpassung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Klangbilder mit möglichst singulären tonalen Komponenten im hörbaren Frequenzbereich eingesetzt werden.

4. Verfahren zur Hörgeräteanpassung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Klangbilder mit kurzen Signalstrukturen, bevorzugt kürzer als 20 Sekunden, besonders bevorzugt kürzer als 10 Sekunden, eingesetzt werden.

5. Verfahren zur Hörgeräteanpassung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontal räumlichen Klangbilder mit einer Stereowiedergabeanordnung (12, 14) erzeugt werden, bei der unterschiedliche horizontale Soll-Richtungen vorzugsweise durch positionsabhängige Dämpfung der Stereokanäle erreicht werden.

6. Verfahren zur Hörgeräteanpassung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit dem Probanden (10) mit Hörgeräten durchgeführt wird, insbesondere um eine Feineinstellung der Hörgeräteverstärkungsfaktoren zu ermöglichen.

Claims

1. A method for hearing aid fitting of the hearing aids of a subject,
characterised by
a fitting step for the taking into account of the horizontal localisation capability, wherein

- horizontally spatial acoustic patterns are generated which correspond to sound signals from different desired horizontal directions and are presented to a subject (10) for the indication of the subjective horizontal direction from which they appear to originate;
- the respective indicated subjective horizontal direction is compared with the corresponding desired direction; and
- the amplification factors of the hearing aids of the subject are selected in dependence on the comparison results.

2. A method for hearing aid fitting in accordance with claim 1, **characterised in that** natural acoustic patterns are used.

3. A method for hearing aid fitting in accordance with one of the claims 1 or 2, **characterised in that** acoustic images are used with, where possible, singular tonal components in the audible frequency range.

4. A method for hearing aid fitting in accordance with any one of the claims 1 to 3, **characterised in that** acoustic patterns with short signal structures are used, preferably shorter than 20 seconds, particularly preferably shorter than 10 seconds.

5. A method for hearing aid fitting in accordance with any one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the horizontally spatial acoustic patterns are generated using a stereo reproduction arrangement (12, 14) in which different desired horizontal directions are preferably achieved by position-dependent attenuation of the stereo channels.

6. A method for hearing aid fitting in accordance with any one of the claims 1 to 5, **characterised in that** it is carried out with the subject (10) with hearing aids, in particular to enable a fine tuning of the hearing aid amplification factors.

Revendications

1. Procédé destiné à l'adaptation d'un appareil auditif d'un patient,
caractérisée par
une étape d'adaptation pour tenir compte de la capacité auditive directionnelle horizontale, dans laquelle

- on génère des motifs sonores tridimensionnels horizontaux, qui correspondent à des signaux sonores provenant de différentes directions de consigne horizontales, et on les soumet à un patient (10) pour qu'il indique la direction horizontale subjective depuis laquelle le son semble provenir,
- on compare la direction horizontale subjective respective indiquée à la direction de consigne correspondante, et
- on choisit les facteurs d'amplification de l'appareil auditif du patient en fonction des résultats de comparaison.

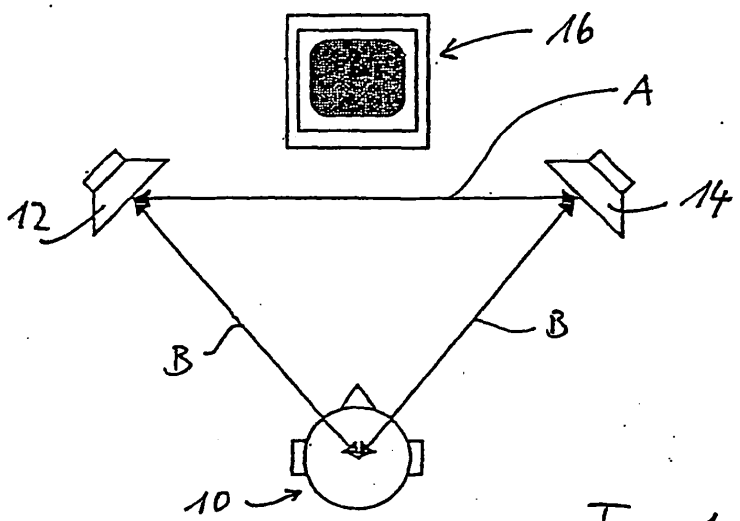
2. Procédé destiné à l'adaptation d'un appareil auditif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on emploie des motifs sonores naturels.

3. Procédé destiné à l'adaptation d'un appareil auditif selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on emploie des motifs sonores avec des composantes tonales les plus singulières possibles dans la plage de fréquences audibles.

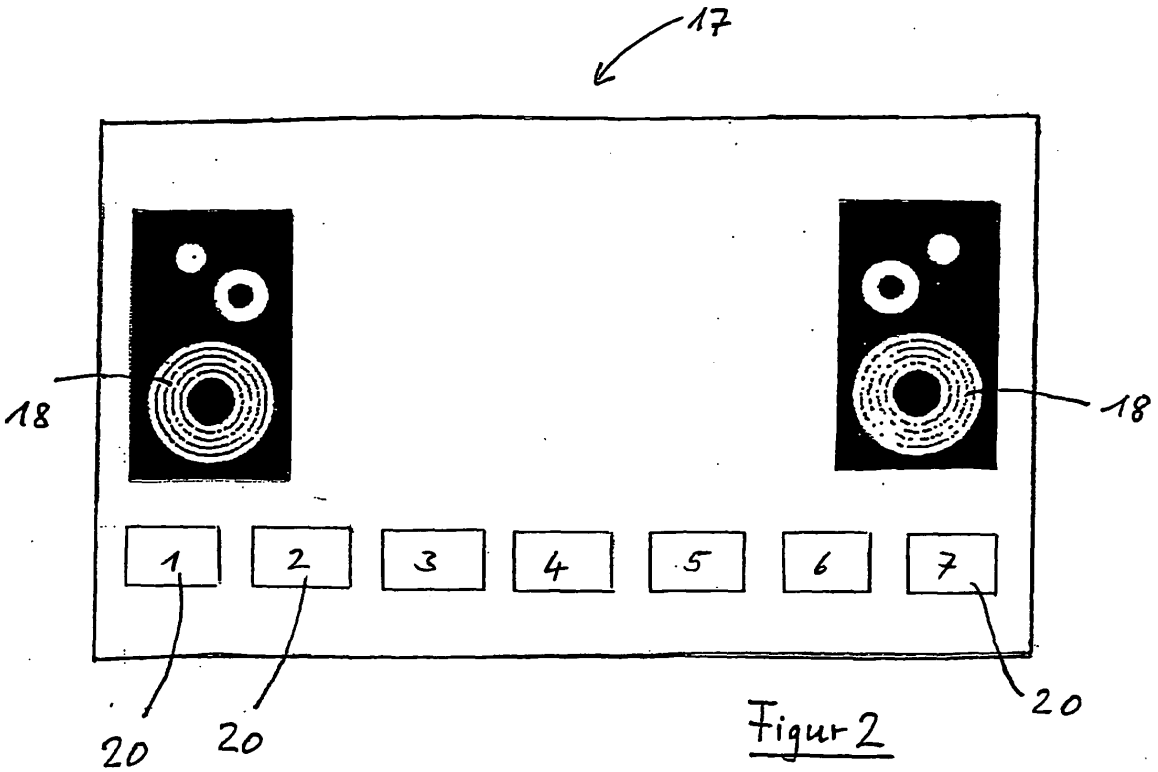
4. Procédé destiné à l'adaptation d'un appareil auditif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'on emploie des motifs sonores avec des structures de signaux courtes, de préférence plus courtes que 20 secondes, et de façon particulièrement préférée plus courtes que 10 secondes.

5. Procédé destiné à l'adaptation d'un appareil auditif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les motifs sonores tridimensionnels horizontaux sont générés avec un agencement de restitution en stéréo (12, 14) avec lequel on atteint des directions de consigne horizontales différentes de préférence par amortissement des canaux stéréo en fonction de la position.

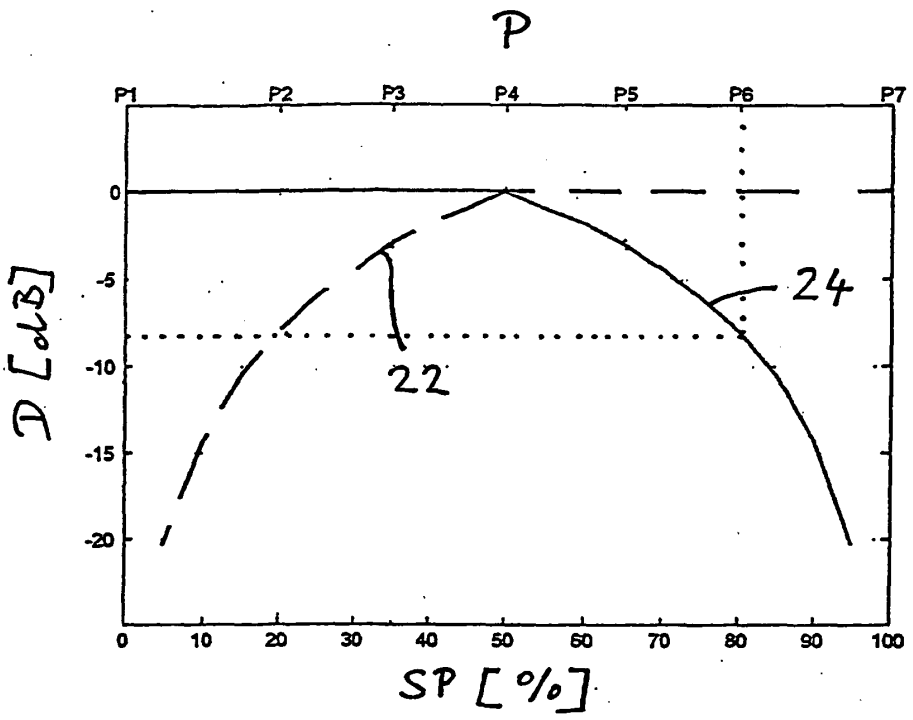
6. Procédé destiné à l'adaptation d'un appareil auditif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**il est mis en oeuvre avec le patient (10) avec des appareils auditifs, en particulier pour permettre un réglage fin des facteurs d'amplification de l'appareil auditif.



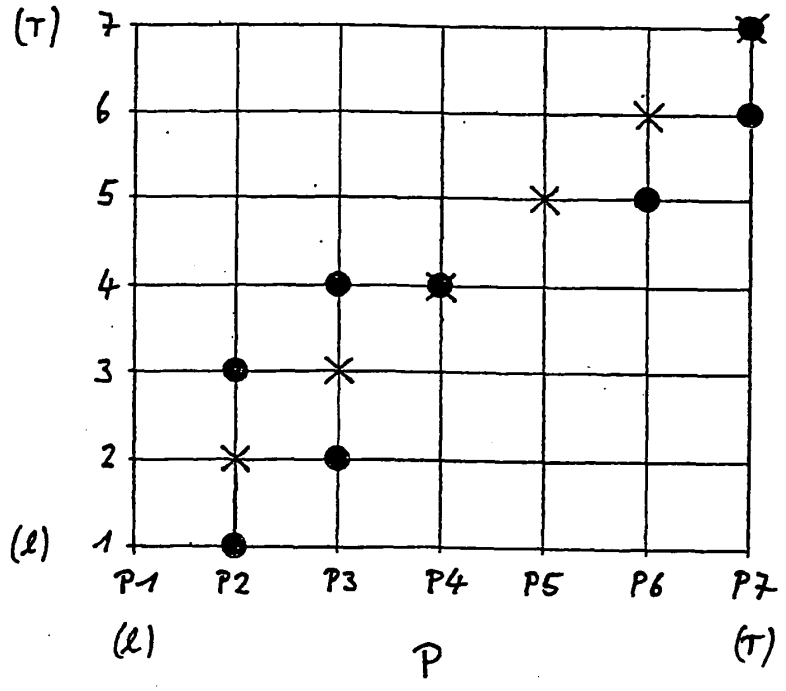
Figur 1



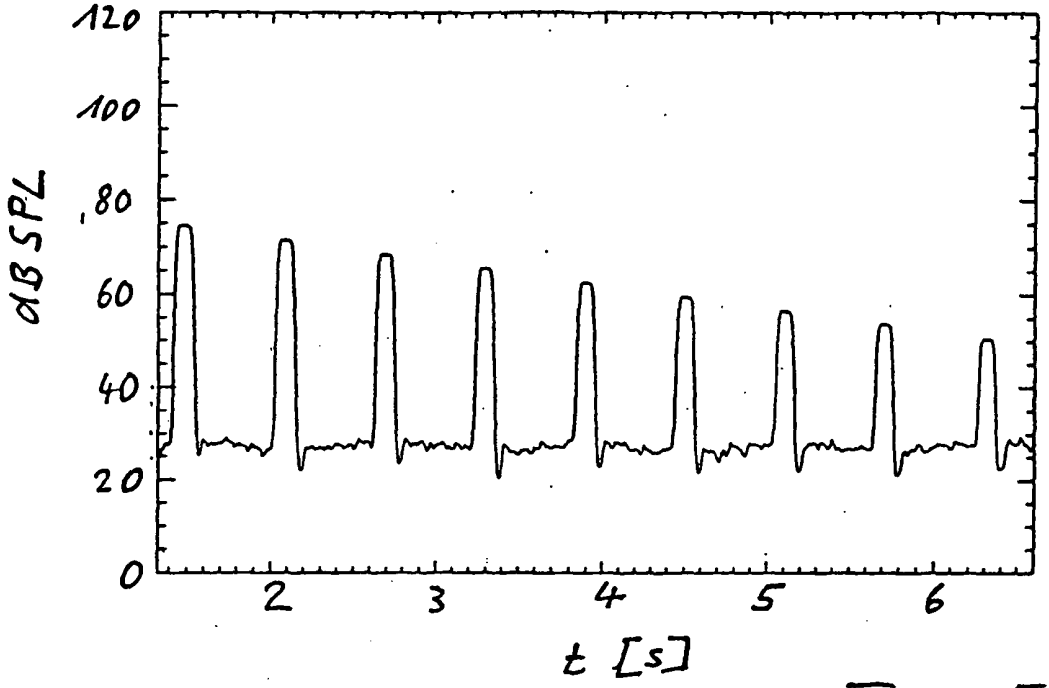
Figur 2



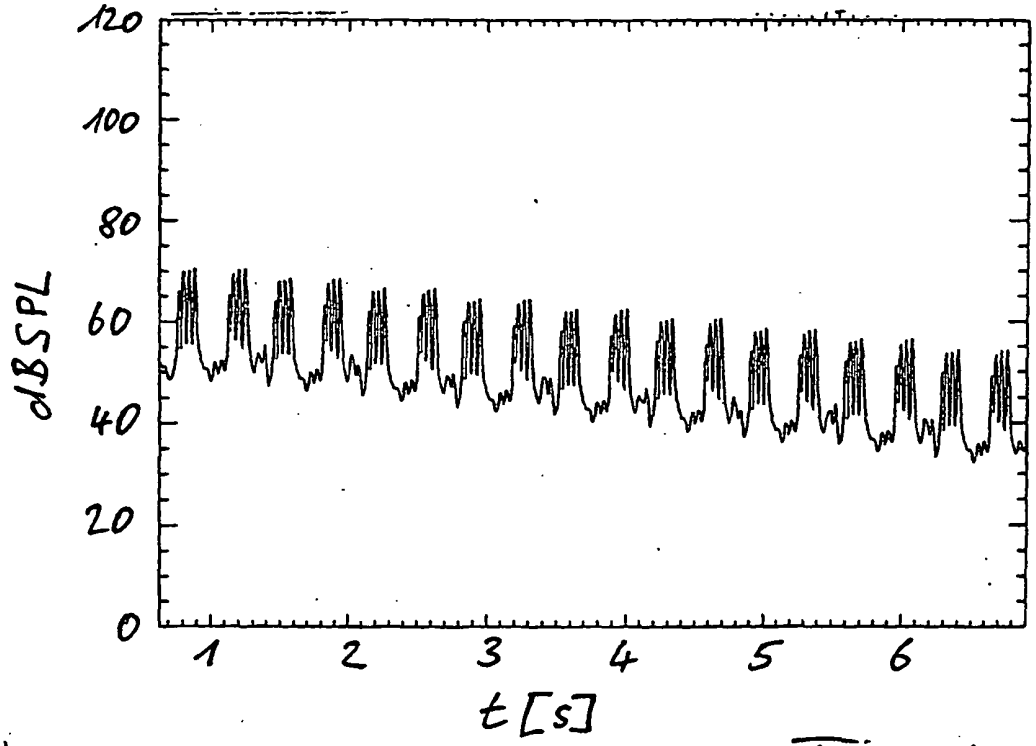
Figur3



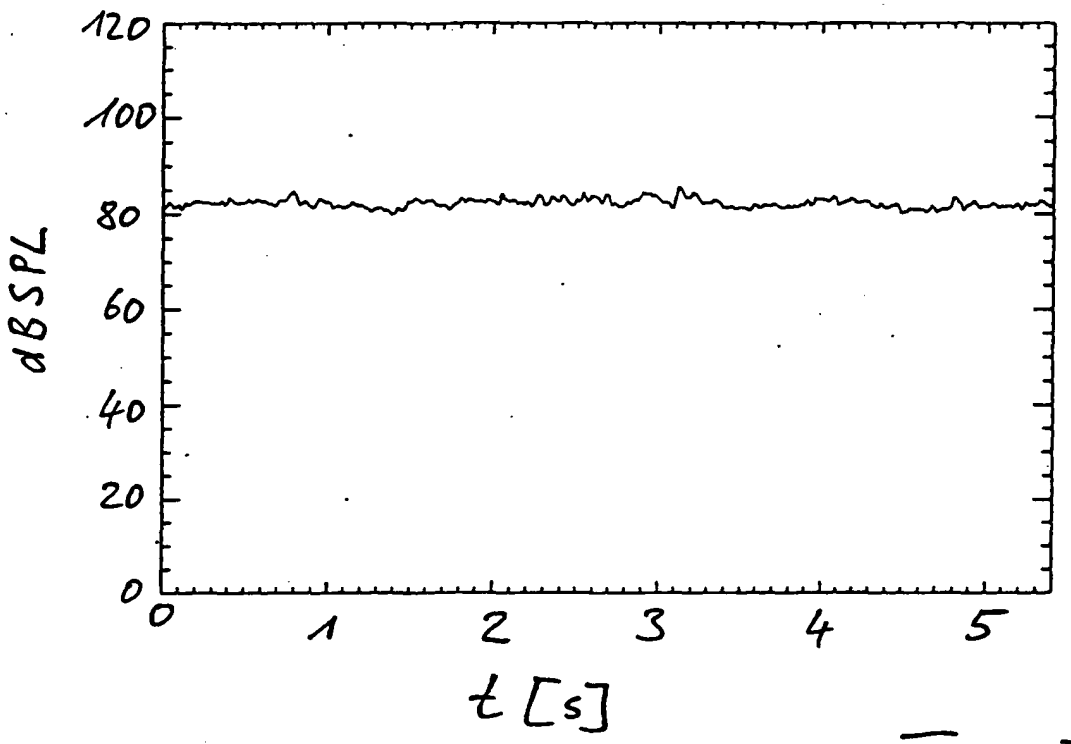
Figur4



Figur 5



Figur6



Figur 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 5870481 A **[0006]**