

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 831 672 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

25.03.1998 Patentblatt 1998/13

(51) Int. Cl.⁶: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **97113413.5**

(22) Anmeldetag: **04.08.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV RO SI

(30) Priorität: **24.09.1996 DE 19639236**

(71) Anmelder:

**Geers Hörakustik GmbH & Co. KG
44227 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder: **Geers, Wolfgang, Dr.**

44229 Dortmund (DE)

(74) Vertreter:

**Finsterwald, Martin, Dr. et al
Robert-Koch-Strasse 1
80538 München (DE)**

(54) **Verfahren zur direkten Einstellung von programmierbaren Hörgeräten über eine definierte Datenschnittstelle**

(57) Die Erfindung ein Verfahren zur Anpassung von Hörgeräten, bei dem mittels eines interaktiven Anpaßprogramms bei der Darbietung von Klangbildern ermittelte Höreindrücke in physikalische Daten umgesetzt werden, bei dem aus den physikalischen Daten unter Berücksichtigung hörgerätespezifischer Eigenschaften mittels eines geeigneten Einstellprogramms konkrete Einstellparameter des Hörgeräts berechnet werden und anschließend eine den berechneten Einstellparametern entsprechende, durch das Einstellprogramm gesteuerte Hörgeräte-Einstellung stattfindet, wobei der Datenaustausch zwischen Anpaßprogramm und Einstellprogramm über eine definierte, bidirektionale und für mehrere Hörgerätetypen gültige Datenschnittstelle mit komplexen Übertragungsparametern erfolgt.

EP 0 831 672 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung von Hörgeräten, bei dem mittels eines interaktiven Anpaßprogramms bei der Darbietung von Klangbildern ermittelte Höreindrücke in physikalische Daten umgesetzt werden.

Es ist bekannt, daß es für den Versorgungserfolg von Höreräteträgern von entscheidender Bedeutung ist, ein Hörgerät auszuwählen, das den individuellen Gegebenheiten bestmöglich genügt und die erforderliche Übertragung im Frequenz-, Schallpegel- und Zeitbereich so einzustellen, daß der jeweilige Hörverlust optimal rehabilitiert wird.

Zur Erzielung dieses Versorgungserfolgs werden mittels programmgesteuerter Verfahren bei der Darbietung von Klangbildern gewonnene subjektive Höreindrücke in physikalische Daten umgesetzt, aufgrund derer dann eine entsprechende Einstellung des jeweiligen Hörgerätes erfolgt.

Bei bekannten Verfahren ist es dabei von Nachteil, daß die aufgrund der ermittelten Daten vorzunehmende Einstellung bzw. Nachjustierung des Hörgerätes in der Regel manuell gesteuert und informationsreduziert und damit zeitintensiv und fehlerbehaftet ist sowie insbesondere der die Einstellung bzw. Nachjustierung vornehmende Hörgeräteakustiker über die jeweiligen spezifischen Eigenschaften und detaillierten Einstellungsmöglichkeiten des verwendeten Hörgeräts vollständig informiert sein muß.

Letztgenanntes Wissen muß beim Hörgeräteakustiker bezüglich aller Hörgerätetypen vorhanden sein, die von ihm eingesetzt werden, was einen zusätzlichen Informations- bzw. Lernaufwand bedingt.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, bekannte Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß der Zeitaufwand für die Einstellung bzw. Nachjustierung der Hörgeräte bei gleichzeitiger Verringerung der dabei gegebenen Fehlerwahrscheinlichkeit reduziert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß aus physikalischen Daten unter Berücksichtigung hörgerätespezifischer Eigenschaften mittels eines geeigneten Einstellprogramms konkrete Einstellparameter des Hörgeräts berechnet werden und anschließend eine den berechneten Einstellparametern entsprechende, durch das Einstellprogramm gesteuerte Hörgeräte-Einstellung stattfindet, wobei der Datenaustausch zwischen Anpaßprogramm und Einstellprogramm über eine definierte, für mehrere Hörgerätetypen gültige Datenschnittstelle mit komplexen Übertragungsparametern zur Beeinflussung der Übertragung im Frequenz-, Schallpegel- und Zeitbereich erfolgt.

Erfindungsgemäß wird also das Verfahren zur Anpassung und Einstellung des Hörgeräts durch zwei separate, über die genannte Datenschnittstelle miteinander kommunizierende Programme gesteuert. Das

Anpaßprogramm übernimmt dabei den interaktiven Ablauf des Anpaßverfahrens, durch das aus Informationen zur jeweiligen Hörschädigung, aus Signaleigenschaften bestimmter dargebotener Hörumgebungen und aus vom Hörgeschädigten vorgenommenen Bewertungen der Höreindrücke physikalische Daten ermittelt werden, auf deren Basis Einstellparameter für das jeweils verwendete Hörgerät berechnet werden können. Das Einstellprogramm übernimmt dann die Ermittlung der auf das jeweilige Hörgerät bezogenen Einstellparameter sowie die tatsächliche, aufgrund der ermittelten Einstellparameter erfolgende Einstellung des Hörgeräts. Dabei verarbeitet das Einstellprogramm sowohl die vom Anpaßprogramm zur Verfügung gestellten physikalischen Daten als auch dem Einstellprogramm bekannte Informationen bezüglich des jeweils verwendeten Hörgerätetyps. Die Einstellergebnisse meldet das Einstellprogramm über die Datenschnittstelle mit derselben Datenstruktur an das Anpaßprogramm zurück.

Die Informationen zum Hörgerätetyp sind Bestandteil des Einstellprogramms oder sie sind in das Einstellprogramm einbindbar, so daß der das Anpaßverfahren betreuende Hörgeräteakustiker keine detaillierten Kenntnisse bezüglich der Hörgeräteeigenschaften in den Anpaßprozeß einbringen muß. Hierdurch wird einerseits der seitens des Hörgeräteakustikers benötigte Lernaufwand, andererseits aber auch die beim Ablauf des Anpaßprozesses gegebene Fehlerwahrscheinlichkeit reduziert. Gleichzeitig kann in das Einstellprogramm das vollständige Know-how des Herstellers zu seinen Hörgeräten implementiert werden.

Durch die automatisch ablaufende und vom Einstellprogramm gesteuerte konkrete Einstellung des Hörgerätes wird ein erheblicher Zeitvorteil erzielt, da für den Einstellvorgang keine aktive Mitwirkung des Hörgeräteakustikers erforderlich ist. Auf diese Weise ist der gesamte Anpaßprozeß für den Hörgeräteakustiker einfacher und wirtschaftlicher durchzuführen, so daß sich neben der genannten Reduzierung von gegebenen Fehlerwahrscheinlichkeiten erfindungsgemäß auch noch eine Kostensenkung bezüglich des Anpaßverfahrens erreichen läßt. Desweiteren werden dem Betroffenen die Einstelländerungen entsprechend seines Höreindrucks und den Abweichungen zu Normalhören in einer kurzen Zeit erlebbar.

Von besonderem Vorteil ist die Tatsache, daß die erfindungsgemäß vorgesehene Datenschnittstelle nicht nur für einen, sondern für mehrere, insbesondere alle gängigen Hörgerätetypen gültig ist. Dies bedeutet, daß das Anpaßprogramm unabhängig vom jeweils verwendeten Hörgerätetyp arbeiten kann, da hörgerätetypspezifische Aktionen ausschließlich im Einstellprogramm ablaufen, in welches bevorzugt spezielle Hörgerätetreiber einbindbar sind, in denen die gerätespezifischen Eigenschaften eines oder mehrerer Hörgeräte enthalten sind. Es ist in diesem Fall für den

Hörgeräteakustiker also nicht mehr nötig, die Eigenschaften eines Hörgerätetyps in allen Einzelheiten zu kennen, da es genügt, wenn in das Einstellprogramm Hörgerätetreiber eingebunden werden, die die benötigten Informationen über die vom Hörgeräteakustiker verwendeten Hörgerätetypen enthalten.

In der Praxis wird es von Vorteil sein, wenn jeder Hörgerätehersteller einen Hörgerätetreiber zur Verfügung stellt, welcher allen Hörgerätetypen dieses Herstellers Rechnung trägt. Der Hörgeräteakustiker wird in diesem Fall dann diejenigen Hörgerätetreiber in das Einstellprogramm einbinden bzw. einbinden lassen, die den von ihm empfohlenen Hörgerätetypen entsprechen.

Die in den Hörgerätetreibern gespeicherten gerätespezifischen Eigenschaften können beispielsweise die Hörprogrammanzahl, die Tonblendencharakteristik, die Frequenzkanalanzahl, die Frequenzkanalaufteilung, die Verstärkungsmöglichkeiten, die Kompressionscharakteristika und/oder die Begrenzungssysteme des jeweiligen Hörgeräts umfassen.

Die Hörgerätetreiber wirken dabei bevorzugt mit einem einheitlichen Treibercontroller zusammen, welcher den jeweils benötigten Hörgerätetreiber ansteuert und den vorzugsweise bidirektionalen Datenaustausch zwischen Anpaßprogramm und Einstellprogramm sicherstellt. Durch die Programmierung eines einheitlichen Treibercontrollers wird erreicht, daß dieser vom Hörgerätetyp unabhängig ist und lediglich die Hörgerätetreiber in Abhängigkeit vom Hörgerätetyp programmiert werden müssen.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die Steuerung des Anpaßprogramms zumindest im wesentlichen durch den Hörgeräteakustiker, teilweise eventuell auch durch den Hörgeschädigten und die Steuerung des Einstellprogramms ausschließlich durch das Anpaßprogramm erfolgt. So wird erreicht, daß von den Anwendern, das heißt vom Hörgeräteakustiker und eventuell vom Hörgeschädigten, nur die Bedienung des Anpaßprogramms erlernt werden muß, während das Einstellprogramm ausschließlich automatisch durch das Anpaßprogramm gesteuert wird. Eine gesonderte Bedienung des Einstellprogramms muß demzufolge nicht erlernt werden, was die Bedienung des Gesamtsystems stark vereinfacht.

Bei einer möglichen Ausführungsform der Erfindung wird die Datenschnittstelle bzw. das Einstellprogramm so ausgelegt, daß die Einstellung von digital programmierbaren und/oder volldigitalen Hörgeräten möglich wird. Auf diese Weise läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren auf breiter Basis einsetzen.

Die erfindungsgemäße Datenschnittstelle kann binaural oder monaural ausgelegt werden. Bei binauraler Auslegung muß den über die Datenschnittstelle übermittelten Daten generell immer eine Information beigefügt werden, welche angibt, ob die genannten Daten das linke oder das rechte Ohr betreffen.

Bei Einsatz einer binaural ausgelegten Datenschnittstelle ist es von Vorteil, wenn diese auch monau-

ral betreibbar ist, da auch hierdurch die Einsatzmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Verfahrens vergrößert werden.

Der Datenaustausch über die erfindungsgemäße Datenschnittstelle erfolgt bevorzugt bidirektional, wobei vom Einstellprogramm an das Anpaßprogramm beispielsweise Einstellergebnisse oder für den Anwender bestimmte Daten übertragen werden. Diese Daten können zum Beispiel den jeweiligen Hörgerätetyp, die Anzahl bzw. Art der jeweils wählbaren Hörgeräteprogramme oder auch nicht einstellbare, fest vorgegebene Übertragungseigenschaften des jeweiligen Hörgerätetyps betreffen.

Vom Anpaßprogramm an das Einstellprogramm werden im wesentlichen die physikalischen Daten übertragen, die vom Anpaßprogramm aufgrund der Hörschädigung, der akustischen Eigenschaften der dargebotenen Klangbilder sowie der vom Hörgeschädigten gelieferten Bewertungen ermittelt werden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anpassung von Hörgeräten, bei dem mittels eines interaktiven Anpaßprogramms bei der Darbietung von Klangbildern ermittelte Höreindrücke in physikalische Daten umgesetzt werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß aus den physikalischen Daten unter Berücksichtigung hörgerätespezifischer Eigenschaften mittels eines geeigneten Einstellprogramms konkrete Einstellparameter des Hörgeräts berechnet werden und anschließend eine den berechneten Einstellparametern entsprechende, durch das Einstellprogramm gesteuerte Hörgeräte-Einstellung stattfindet, wobei der Datenaustausch zwischen Anpaßprogramm und Einstellprogramm über eine definierte, für mehrere Hörgerätetypen gültige Datenschnittstelle mit komplexen Übertragungsparametern zur Beeinflussung der Übertragung im Frequenz-, Schallpegel- und Zeitbereich erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Steuerung des Anpaßprogramms im wesentlichen durch einen Anwender und die Steuerung des Einstellprogramms durch das Anpaßprogramm erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die gerätespezifischen Eigenschaften eines oder mehrerer Hörgeräte in einem Hörgerätetreiber enthalten sind.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die gerätespezifischen Eigenschaften unter
anderem die Hörprogrammanzahl, die Frequenzka-
nalanzahl, die Frequenzkanalaufteilung, die Ver- 5
stärkungsmöglichkeiten, die
Kompressionscharakteristika und/oder die Begren-
zungssysteme des jeweiligen Hörgerätes umfas- 10
sen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß ein oder mehrere Hörgerätetreiber mit einem
einheitlichen Treibercontroller zusammenwirken. 15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß vom Anpaßprogramm an das Einstellpro-
gramm über den den Treibercontroller eine, meh- 20
rere oder alle der nachstehenden Informationen
übergeben werden:
- Frequenzgänge der insitu-Messung
 - Percentilspektren des Originalsignales 25
 - Percentilspektren des veränderten Signales
 - eine Frequenzwichtung
 - Reaktionszeiten für Kompressionssysteme.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü- 30
che,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Ablauf des Anpaß- und/oder des Einstell-
programms bei Bedarf durch manuellen Eingriff
beeinflußbar ist. 35
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Datenschnittstelle bzw. das Einstellpro- 40
gramm zur Einstellung von digital programmierba-
ren und/oder volldigitalen Hörgerätetypen
ausgelegt ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü- 45
che,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Datenschnittstelle binaural oder monaural
ausgelegt ist. 50
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die binaural ausgelegte Datenschnittstelle
auch monaural betreibbar ist. 55
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch **gekennzeichnet**,

daß der Datenaustausch bidirektional erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß eine Übertragung von für den Anwender
bestimmten Daten, wie zum Beispiel die Einsteller-
ergebnisse, der jeweilige Hörgerätetyp, die Anzahl
bzw. Art der jeweils wählbaren Hörgerätepro-
gramme oder nicht einstellbare, fest vorgegebene
Übertragungseigenschaften des jeweiligen Hörge-
rätetyps vom Einstellprogramm an das Anpaßpro-
gramm erfolgt.