

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2007 Patentblatt 2007/42

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

(21) Anmeldenummer: **06006488.8**

(22) Anmeldetag: **29.03.2006**

(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

- **Meier, Hilmar**
8008 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Irniger, Ernst**
Troesch Scheidegger Werner AG,
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(71) Anmelder: **Phonak AG**
8712 Stäfa (CH)

(72) Erfinder:

- **Fichtl, Elmar**
8618 Oetwil am See (CH)
- **Boretzki, Michael**
8630 Rüti (CH)

Bemerkungen:

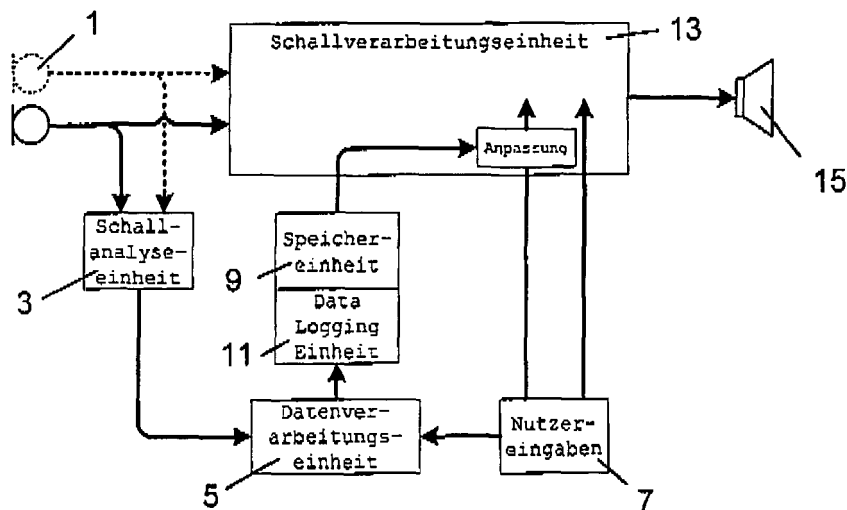
Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) **Automatisch modifizierendes Hörgerät**

(57) Für das Modifizieren bzw. Anpassen von mindestens einer Hörgerätegrundeinstellung, wie Lautstärke, Tiefen/Höhen-Balance, etc. wird vorgeschlagen, dass in zeitbezogenen Intervallen mindestens eine am Gerät vorhandene aktuelle Nutzereinstellung erfasst wird, mit dem im oder am Hörgerät bestehenden Grundeinstellung anhand eines vorgegebenen Algorithmus kombiniert bzw. verknüpft wird, um eine neue Grundein-

stellung zu ermitteln um diese im oder am Hörgerät abzuspeichern. Die aktuelle Nutzereinstellung erfolgt beispielsweise schallspezifisch, d.h. in Bezug auf eine erfasste Schallklasse oder mindestens einen hörrelevanten Umgebungsparameter und wird mit der jeweils zugehörigen schallspezifischen Grundeinstellung verknüpft um die neue wiederum schallspezifische Grundeinstellung zu ermitteln.

Fig. 1:



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Modifizieren von individuellen Hörgeräteeinstellungen gemäss dem Oberbegriff nach Anspruch 1 sowie ein Hörgerät mit automatischer Anpassung der Einstellungen an die individuellen Bedürfnisse eines Benutzers.

Hörgeräte werden heute in der Regel beim und durch den Akustiker angepasst. Die natürliche und individuelle Hörumwelt und die individuellen Bedürfnisse des Hörgeräteträgers können dabei jedoch nur in Grenzen berücksichtigt werden. Es gibt zwar Ansätze, die natürliches Soundmaterial für die Anpassung verwenden, allerdings kann hiermit nur begrenzt auf die individuellen Bedürfnisse des Hörgeräteträgers eingegangen werden.

Die valide Überprüfung einer Anpassung kann nur in der tatsächlichen Umgebung des Hörgeräteträgers erfolgen; nur dort kann sich zeigen, ob die durch den Akustiker vorgenommene Einstellung den Anforderungen genügt. Ist dies nicht der Fall, muss der Hörgeräteträger wiederum den Akustiker aufsuchen; dort muss dann versucht werden, das aufgetretene Problem zu identifizieren, was voraussetzt, dass der Hörgeräteträger die Situation entsprechend beschreiben kann, und zu beheben, was ohne entsprechendes Soundmaterial zur Überprüfung des Erfolgs schwierig ist.

Der vom Hörgeräteträger gewünschte Optimierungsbedarf wird zwar bereits mittels Loggen von Hörgeräte- und Benutzungsdaten direkt vor Ort ermittelt, allerdings muss nach wie vor für die Modifikation der Anpassung der Akustiker aufgesucht werden. Die Modifikation und die Überprüfung dieser Modifikation finden zeitlich voneinander getrennt statt.

Dieser ineffiziente Zyklus zwischen Anpassung, Überprüfung in der realen Situation, Ermitteln des Verbesserungsbedarfs und neuerlicher Anpassung liesse sich durchbrechen und verkürzen, wenn es dem Hörgeräteträger möglich wäre, die von ihm im Höralltag durchgeführte Modifikation zu behalten. Der Hörgeräteträger weiss am besten, welche Präferenzen er in seiner Hörumwelt hat und kann daher auch am besten diejenige Einstellung in den Möglichkeiten des Hörgerätes finden, die er haben möchte. Wird die von ihm durchgeführte Modifikation permanent von Hörgerät übernommen, kann er sofort diese neue Einstellung überprüfen und gegebenenfalls weiter optimieren, ohne mehrfache "Umwege" über den Akustiker.

Es sind derzeit schon mehrere Ansätze bekannt, die eine Verbesserung der beschriebenen Anpass-Strategie durch Erfassen und Speichern von unterschiedlichen Daten im Hörgerät beschreiben.

Im US-Patent 5 604 812 wird ein Hörgerät beschrieben, das mit Hilfe gespeicherter unscharfer Nutzereingaben und der Ergebnisse einer Eingangssignalanalyse mittels neuronalem Netz die adäquaten Einstellungen des Hörgerätes ermittelt.

Im US-Patent 4 972 487 wird ein Hörgerät beschrieben

mit integriertem bzw. angekoppeltem Data-Logging-Modul, mit dessen Hilfe es möglich ist, die aufgrund von Nutzereingaben modifizierten Einstellungen für die Feinanpassung zu verwenden. Die modifizierten Einstellungen werden jedoch explizit erst beim folgenden Besuch beim Akustiker als neue Einstellung in das Hörgerät einprogrammiert.

Das US-Patent 6 229 900 beschreibt eine Kombination aus Hörgerät und externem Device, das aus geloggten Parametern, d.h. u.a. auch aus Nutzereingaben, neue Einstellungen für das Hörgerät während des Betriebs berechnen soll und diese daraufhin wieder in das Hörgerät überträgt.

Die US-Anmeldung US2005/0129262 beschreibt ein Hörgerät, das aufgrund von Nutzereingaben die Einstellungen jeweils für entsprechende Soundumgebungen anpasst. Die Speicherung der jeweils vom Hörgeräteträger bevorzugten Einstellungen erfolgt in Listen mit einer limitierten Anzahl an Einträgen. Neue Einträge werden beispielsweise nach dem FIFO-Prinzip in die Liste aufgenommen oder aber es werden neue Einträge nicht mehr übernommen, sobald die Liste gefüllt ist. Die Analyse der Soundumgebung wird nur während einer Benutzereingabe durchgeführt, wodurch Einstellungen für diejenigen Soundsituationen, welche mehrheitlich korrekt sind, kaum erfasst werden und die Gefahr besteht, dass Einstellungen eher in die falsche Richtung korrigiert werden.

In der US-Anmeldung 2005/0208331 wird ein Hörgerät beschrieben, das Modifikationen für bestimmte Soundsituationen lernen kann. Hierbei sind die Lernschritte, die Lerngeschwindigkeit und die Zeitpunkte der Anwendung der Modifikationen definierbar. Sobald der Nutzer eine manuelle Modifikation durchführt, wird die aktuelle Soundumgebung ermittelt und zusammen mit der Modifikation gespeichert. Auch in dieser Anmeldung werden jeweilige Änderungen stärker gewichtet als gleichbleibende Einstellungen am Hörgerät.

In der EP 1 414 271 wird unter anderem ein Hörgerät mit Data-Logging-Fähigkeit beschrieben, welches die Menge der zu loggenden Daten durch statistische Vorberechnung reduziert und somit wenig Speicherplatz zur Speicherung komplexer Daten benötigt. Zudem besitzt das Hörgerät die Fähigkeit, seine Einstellungen automatisch aufgrund der geloggten Parameter in bestimmten Zeitabständen zu modifizieren.

Zusammenfassend bezüglich des Standes der Technik muss festgestellt werden, dass teilweise nach wie vor der Umweg über den Akustiker zu wählen ist, hoher Speicherplatzbedarf bei Speicherung der notwendigen Daten besteht, komplexe Algorithmen zur Datenverwaltung notwendig sind und teilweise mässige Qualität des Lernergebnisses festzustellen ist bzw. sogar mehr oder weniger falsche Modifikationen den Lernprozess negativ beeinflussen.

Mit anderen Worten ist in der Regel relativ viel Speicher erforderlich, um eine genügend grosse Anzahl der unterschiedlichen Hörumgebungsbeschreibungen bzw.

der entsprechenden Nutzereingaben speichern zu können. Je weniger Speicher zur Verfügung steht desto zufälliger bzw. auch undifferenzierter kann die Auswahl der berücksichtigten Hörsituationen sein.

[0002] In den Listen werden jeweils nur Hörsituationen gespeichert, die während einer Nutzereingabe aktuell waren, d.h. es werden nur Situationen erfasst, in denen der Nutzer mit der gegebenen Einstellung vermutlich nicht zufrieden war. Das Hörgerät lernt also nur anhand negativer Fälle und versucht seine Einstellung auf diese Fälle hin zu optimieren - unabhängig von der Auftretenshäufigkeit der positiven Fälle, d.h. wenn keine Änderung nötig ist. Falls die Hörsituationen, in denen das Hörgerät die Anforderungen des Nutzers nicht erfüllt, nicht die Mehrheit aller auftretenden Hörsituationen repräsentieren, kann es dazu kommen, dass die Hörgeräteinstellungen auf seltene Ereignisse angepasst werden, und damit die korrekte Arbeitsweise in den meisten Hörsituationen beeinträchtigt wird. Als Konsequenz wird der Nutzer versuchen, in diesen Situationen das Hörgerät wieder neu einzuregulieren.

Prinzipiell wäre es mit genügend Speicherplatz und einer differenzierten Sensorik zwar möglich, differenziert für jede mögliche Hörsituation die entsprechende präferierte Hörgeräteeinstellung zu speichern. Allerdings wäre es notwendig, die dabei mit Sicherheit auftretende Varianz der jeweils damit verknüpften Nutzereingaben so gering wie möglich zu halten.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb im Schaffen eines Verfahrens zur Selbstregelung der Grundeinstellungen an einem Hörgerät auf der Basis individueller Benutzerereinstellungen mit möglichst geringem Speicherbedarf. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die automatische Anpassung an die individuellen Bedürfnisse differenziert und vorzugsweise bezogen auf unterschiedliche Schallsituationen, Präferenzbenutzersituationen, etc. vornehmen zu können. Für die Lösung der gestellten Aufgaben und der oben erwähnten verschiedenen Probleme wird erfindungsgemäss ein Verfahren gemäss dem Wortlaut insbesondere nach Anspruch 1 vorgeschlagen, sowie ein Hörgerät gemäss dem Wortlaut nach Anspruch 9.

Erfindungsgemäss wird vorgeschlagen, nicht eine Vielzahl von Benutzerdaten abzuspeichern, um diese dann mittels komplizierten Algorithmen für die Berechnung von Grundeinstellungen am Hörgerät zu verwenden. Vielmehr wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass zum Modifizieren bzw. Anpassen von mindestens einer Hörgeräte-Grundeinstellung, wie beispielsweise Lautstärke, Höhen/Tiefen-Balance, etc. in zeitbezogenen Intervallen die am Gerät vorhandene, aktuelle Nutzereinstellung erfasst wird, diese mit der im oder am Hörgerät bestehenden Grundeinstellung anhand eines vorgegebenen Algorithmus kombiniert bzw. verknüpft wird, um gegebenenfalls eine neue Grundeinstellung zu ermitteln bzw. zu generieren, und gegebenenfalls die alte Grundeinstellung zu ersetzen. Dabei ist es unerheblich, ob die in zeitlichen Intervallen am Gerät erfasste, aktuelle Nutzereinstellung einen geänderten Wert aufweist, oder mit vorangehenden Nutzereinstellungen übereinstimmt. Mit anderen Worten erfolgt die Erfassung der aktuellen Nutzereinstellung nicht aufgrund einer Änderung durch den Nutzer, sondern sie erfolgt automatisch nach einem beispielsweise vorgegebenen Zeitintervall. Wird also die Nutzereinstellung nicht geändert, besteht auch keine Veranlassung, die Grundeinstellung am Hörgerät zu ändern.

[0003] Gemäss einer Ausführungsvariante wird jeweils nur für eine bestimmte Sound- bzw. Schallklasse oder einem anderen hörrelevanten Umgebungsparameter die Grundeinstellung aufgrund der erfassten aktuellen Nutzereinstellung modifiziert bzw. angepasst. Dabei ist es möglich, das Zeitintervall schallspezifisch zu wählen. Wiederum gemäss einer weiteren Ausführungsvariante wird vorgeschlagen, dass sich die Grundeinstellung aus einem Basiswert zusammensetzt und einem Differenzwert, und dass bei Kombination bzw. Verknüpfung der Grundeinstellung mit dem jeweiligen erfassten aktuellen Nutzereinstellwert lediglich die Differenz verändert bzw. angepasst wird, und der Basiswert unverändert bleibt. Der Vorteil dieser Ausführungsvariante liegt darin, dass bei der nächsten Konsultation des Akustikers, dieser konkret die Veränderung der Grundeinstellung am Hörgerät selbst nachvollziehen kann und gegebenenfalls eine Nachajustierung der Einstellung der Basiswerte vornehmen kann.

Zum besseren Verständnis soll die Erfindung nachfolgend detaillierter anhand von Beispielen und gegebenenfalls unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher beschrieben werden. Grundsätzlich wird zwischen unterschiedlichen Schall- bzw. Soundsituationen oder unterschiedlichen hörrelevanten Umgebungsbedingungen unterschieden. Diese beziehen sich einerseits auf die Umgebung, in welcher sich eine Benutzerperson befindet, wie lärmige Umgebung, vordergründiger Lärm oder Lärm im Hintergrund, leise oder stille Umgebung, durchschnittlicher Lärmpegel, etc. oder auf die Art der Soundumgebung, wie Musik, Gespräche, diverse Alltagsgeräusche, etc. Auch Mischbedingungen können erfasst werden, wie beispielsweise Gespräche mit lärmigem Hintergrund, Musik im Konzertsaal, d.h. ohne Nebengeräusche, etc.

Bei jedem Erfassen von Nutzereinstellungen wird zunächst die entsprechende Sound- bzw. Schallklasse oder hörrelevante Umgebungsbedingung erfasst, um anschliessend die erfassten aktuellen Nutzereinstellungen den der entsprechenden Sound- oder Schallklasse zugehörigen Grundeinstellungen zuzuordnen zu können.

Im Weiteren kann zwischen kurzzeitig und langfristig gültigen Präferenzen bzw. Modifikationen des Nutzers unterschieden werden. Bei kurzzeitigen Präferenzen kann sich eine Änderung der Nutzereinstellung in vollem Umfang auf die Hörgeräteeinstellung auswirken und kann auch auf ähnliche Hörsituationen bzw. Schallsituationen extrapoliert und für diese gespeichert werden.

Im Weiteren kann zwischen kurzzeitig und langfristig gültigen Präferenzen bzw. Modifikationen des Nutzers unterschieden werden. Bei kurzzeitigen Präferenzen kann sich eine Änderung der Nutzereinstellung in vollem Umfang auf die Hörgeräteeinstellung auswirken und kann auch auf ähnliche Hörsituationen bzw. Schallsituationen extrapoliert und für diese gespeichert werden.

Im Weiteren kann zwischen kurzzeitig und langfristig gültigen Präferenzen bzw. Modifikationen des Nutzers unterschieden werden. Bei kurzzeitigen Präferenzen kann sich eine Änderung der Nutzereinstellung in vollem Umfang auf die Hörgeräteeinstellung auswirken und kann auch auf ähnliche Hörsituationen bzw. Schallsituationen extrapoliert und für diese gespeichert werden.

Diese temporären Präferenzen widerspiegeln beispielsweise temporäre Stimmungen des Nutzers und müssen entsprechend kurzfristig Niederschlag in den Grundeinstellungen finden. So ist beispielsweise ein User am frühen Morgen eher lärmempfindlich oder aber bei Unpässlichkeiten, wie beispielsweise beim Auftreten von Kopfschmerzen. Ist ein User ausgeruht und vollständig gesund ist er einerseits weniger lautheitsempfindlich, andererseits aber ist es durchaus möglich, dass die Hörfähigkeit verbessert ist bzw. der Hörverlust des Users etwas geringer ist. Mit anderen Worten kann es sich bei temporären Präferenzen um eher stimmungsbedingte Einflüsse handeln. Es ist aber auch vorstellbar, dass temporäre Präferenzen z.B. durch den Tagesablauf oder durch andere äussere Faktoren beeinflusst werden. Langfristige Modifikationen hingegen machen einen längeren Erfassungszeitraum notwendig, innerhalb welchem Nutzereinstellungen erfasst werden. Diese auf lange Sicht jeweils erfassten Nutzereinstellungen definieren die eigentlichen zu modifizierenden Basiseinstellungen des Hörgerätes.

Zunächst wird also vor jedem vorzunehmenden Adaptionsvorgang die Umgebung erfasst, um die Messung einer vordefinierten Schallsituation bzw. einer vordefinierten Soundklasse zuordnen zu können. Die Sensorik des Hörgerätes muss dies möglichst gut unterscheiden können.

Nun wird beispielsweise gemäss schallspezifisch vordefiniertem Zeitintervall die jeweilige aktuelle Nutzereinstellung betreffend Lautstärke, Hoch/Tief-Balance, etc. erfasst und mit der vorab erfassten Soundklasse entsprechenden Grundeinstellung verknüpft bzw. mit dieser gemäss definiertem Algorithmus kombiniert.

Wie oben beschrieben, besteht einerseits die Möglichkeit die erfasste Nutzereinstellung relativ stark zu gewichten, womit temporäre Präferenzen stärkeren Niederschlag finden. Zudem werden vorzugsweise bei temporären Präferenzen und stärkerer Gewichtung erfasste, aktuelle Nutzereinstellungen auch auf ähnliche Soundklassen bzw. Hörsituationen, z.B. anteilmässig, übertragen bzw. bei den jeweiligen Grundeinstellungen berücksichtigt.

[0004] Da Nutzereingaben bzw. die erfassten aktuellen Nutzereinstellungen mit den entsprechenden Modifikationen der Hörgerätegrundeinstellungen auf definierte Weise verknüpft sind, genügt es für die entsprechenden Soundklassen, nur den Effekt der Verhaltensmodifikation, basierend auf der entsprechenden Nutzereingabe, zu speichern und zwar als aktualisierten neuen Grundwert für die aktuelle Schallklasse. Damit kann gegenüber den im Stand der Technik vorgeschlagenen Selbstadaptionsverfahren enorm Speicherplatz eingespart werden und es kann sichergestellt werden, dass nie infolge überdurchschnittlich beanspruchten Speicherplatzes aktuelle Werte nicht mehr erfasst werden können.

Wie bereits oben erwähnt ist es aber auch möglich, langfristige Modifikationen am Hörgerät vorzunehmen, welche nicht auf temporäre Präferenzen des Nutzers aus-

gerichtet sind. Dies kann durch Wahl eines entsprechenden Algorithmus erreicht werden bzw. durch die Art der Verknüpfung der Nutzereingaben mit den vom Hörgerät durchzuführenden Modifikationen.

- 5 Gemäss einem Vorschlag werden Modifikationen mittels eines relativ langsam arbeitenden Algorithmus vorgenommen, der im Lauf der Zeit die globalen und langfristig stabilen Präferenzen des Nutzers in bestimmten Hörsituationen erfasst und daraus die Modifikation der Einstellungen für diese Hörsituationen ableitet. Gemäss
10 wiederum einer Ausführungsvariante ist es gar möglich, dass kurzfristig geänderte Nutzereinstellungen praktisch kaum Niederschlag in der Modifikation der Grundeinstellung bzw. des Basiswertes finden, und nur langfristige
15 Tendenzen erfasst werden. So ist es beispielsweise möglich, einen ersten und gegebenenfalls einen zweiten erfassten stark abweichenden Nutzerwert kaum zu gewichten und erst dann die Grundeinstellung zu ändern, wenn mehrere gleiche oder ähnliche vom Grundwert abweichende Nutzereinstellungen festgestellt und erfasst werden.

- Wiederm gemäss einer weiteren Ausführungsvariante ist es möglich, neben einem relativ langsamen Anpassen der Einstellungen des Hörgerätes bereits bei der Modifikation einer Hörsituation aufgrund einer Nutzereingabe
25 instantan eine Modifikation für ähnliche Hörsituationen abzuleiten und anzuwenden. Der Algorithmus gewichtet die Modifikationen, die sich aufgrund der aktuellen Nutzereingaben ergeben zudem nur relativ schwach, so
30 dass diese aktuellen auch schnell wieder geändert werden können. Auf diesen sich relativ schnell ändernden Modifikationen baut der langsamere Algorithmus, der im ersten Ansatz beschrieben wurde auf, um die langfristigen Trends zu erfassen.

- 35 Aus den obigen Ausführungen ergibt sich, dass mittels des gewählten Algorithmus unterschiedliche Modifikationsmöglichkeiten der Grundeinstellung wählbar sind. So können beim Algorithmus auch unterschiedliche statistische Methoden zur Anwendung gelangen, um aus einer Anzahl erfasster Usereinstellungen den jeweiligen Wert zu bestimmen, um welchen die Grundwerteinstellung zu korrigieren bzw. anzupassen ist. So ist es insbesondere beim oben erwähnten, langsamen Anpassen der Einstellungen sinnvoll, wenn über eine Reihe erfasste Usereinstellungen, beispielsweise das sogenannte gewogene Mittel hergeleitet wird, um für die Anpassung der Grundeinstellung verwendet zu werden. Selbstverständlich sind auch andere beispielsweise statistische Methoden möglich bzw. sinnvoll. Durch die Verwendung statistischer Methoden kann aber auch erreicht werden, dass
40 kurzfristig erfasste Änderungen der Nutzereinstellungen nicht oder kaum bei der Änderung der Grundeinstellung am Hörgerät berücksichtigt werden bzw. wird der Einfluss kurzzeitiger Schwankungen stark vermindert.

- 45 Grundsätzlich lassen sich Nutzereingaben für jeden möglichen Parameter erfassen. Dabei kann es sich um einfache aber auch komplexe Parameter handeln, wie bereits oben erwähnt, wie beispielsweise Volumen, To-

nal Balance, etc.

Unter Bezug auf die beigelegten Figuren werden nun zwei mögliche Beispiele des erfindungsgemässen Adaptionsverfahrens beschrieben.

[0005] Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch dargestellt, die globale Modifikation von Hörgeräteeinstellungen mit Hilfe von geloggten Nutzereingaben,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsvariante schematisch dargestellt, von globalen und kurzzeitigen Modifikationen von Hörgeräteeinstellungen mit Hilfe von geloggten Nutzereingaben, und

Fig. 3 schematisch dargestellt, ein zu Fig. 2 analoges Verfahren zur Modifikation von Hörgeräteeinstellungen.

[0006] In Fig. 1 ist schematisch anhand einer Blockdiagrammdarstellung die Anpassung der globalen bzw. langfristig stabilen Präferenzen dargestellt, gemäss welchem die von einem Nutzer gegebenenfalls vorgenommenen Daten bzw. Einstellungen zur Optimierung der Hörgeräteeinstellung verwendet werden. Die Modifikation der Einstellungen erfolgt hierbei getrennt nach den verfügbaren Schallklassen, wie vorab beschrieben.

In einem vorzugsweise definierten Logging-Takt werden von einem Hörgerät die aktuellen Einstellungen bzw. der Zustand des User Controls 7 am Hörgerät erfasst. Die Erfassung der User-Parameter erfolgt schallklassenspezifisch, d.h. über zunächst ein Mikrophon 1 werden die aktuellen Schallklassen bzw. hörrelevantem Umgebungsparameter in einer Sensorik 3 erfasst und die entsprechend erfasste Nutzereinstellung an der User Control 7 wird schallspezifisch an eine Processing-Unit 5 übertragen. Unter Erfassung aktueller Schallklassen bzw. der aktuellen Soundumgebung wird nachfolgend automatisch immer auch die Möglichkeit der Erfassung anderer hörrelevanter Umgebungsparameter mit eingeschlossen. Die Processing-Unit 5 überprüft gegebenenfalls die von der User Control 7 erfasste Nutzereinstellung, ob diese einen geänderten Wert aufweist, oder aber gegenüber vorherig erfassten Einstellungen unverändert ist. Das aktuelle schallspezifische Ergebnis bzw. die erfasste Nutzereinstellung kann platzsparend in einem Speicher 11 gespeichert werden und steht für die Modifikation der ursprünglichen, schallspezifischen Hörgeräte-Grundeinstellung zur Verfügung. Die Einstellung des Gerätes selbst kann auf der aktuellen Nutzereingabe gemäss User Control 7 basieren, währenddem die neue Grundeinstellung, modifiziert aufgrund der aktuell erfassten Nutzereingabe, in der Regel keine Auswirkung auf die Einstellung des Hörgerätes selbst ausübt. Diese Auswirkung auf die Grundeinstellung des Hörgerätes selbst erfolgt beispielsweise zeitverzögert und kann durch eine entsprechende Aktion des Nutzers initiiert werden, wie Einschalten des Hörgerätes oder eine explizite Auffor-

derung, die neuen Einstellungen zu aktivieren, oder beim Durchführen einer sogenannten Update-Aktion, um die neuen Einstellungen des Hörgerätes zu aktivieren. Durch diese zeitverzögerte Auswirkung der modifizierten neuen Grundeinstellungen auf die Hörgeräteeinstellungen selbst werden für den Nutzer wahrnehmbare Schwankungen der ausgegebenen Signale während des Betriebes vermieden. Alternativ kann der Nutzer auch die Möglichkeit haben, auf die ursprünglichen Grundeinstellungen zurückzugreifen (Reset).

Andererseits aber muss schallspezifisch nur eine einzige neue Grundeinstellung bzw. gegebenenfalls ein neuer Basiswert im Hörgerät abgespeichert werden, wodurch nur wenige Parameter im Speicher 11 gehalten werden, was einen recht geringen Speicherbedarf nötig macht.

Falls gegebenenfalls ein Akustiker überprüfen will, welche Änderungen in der Grundeinstellung vorgenommen wurden, setzt sich der Wert der Grundeinstellung vorzugsweise aus einem Basiswert und einem Differenzwert zusammen. Bei Änderungen der Grundeinstellung am Hörgerät verbleibt der Basiswert unverändert, währenddem der Differenzwert zwischen Basis und Grundeinstellung entsprechend der erfassten Nutzereingabe modifiziert wird. Damit kann der Akustiker beim nächsten

Check unverzüglich feststellen, welche Änderungen aufgrund der erfassten Nutzereingaben am Basiswert vorzunehmen sind. Für das Durchführen der Modifikationen kann beispielsweise eine sogenannte Fitting-Software vorgesehen sein, um die vorhandenen Grundeinstellungen zu modifizieren. Werden gemäss definiertem Zeit-

takt an der User-Unit vom Nutzer vorgenommene Einstellungen erfasst, werden diese beispielsweise beim Akustiker in der Fitting-Software mit den ursprünglichen, vorhandenen schallspezifischen Einstellungen verrechnet und als aktuelle Hörgeräteeinstellungen, beispielsweise angezeigt und anschliessend im Speicher 11 abgespeichert. Wie oben erwähnt kann zudem vorgesehen sein, dass ein Basiswert unverändert verbleibt und sich die neue Grundeinstellung aufgrund eines neuen Differenzwertes ergeben. Bei der Konsultation des Akustikers hat dieser die Möglichkeit, die vorgenommenen Modifikationen in der Fitting-Software zurückzunehmen und die ursprünglichen Einstellungen wieder herzustellen, welche sich beispielsweise aufgrund des Basiswertes ergeben. Andernfalls werden die modifizierten neuen schallspezifischen Einstellungen beim nächsten Speichern ins Hörgerät fest in das NVM (non-volatile memory) des Hörgerätes als neue Basiseinstellung geschrieben. Der Akustiker hat in der Fitting-Software grundsätzlich

die Möglichkeit, diverse Funktionalitäten des Hörgerätes zu deaktivieren bzw. wieder zu aktivieren. Mittels der Fitting-Software hat der Akustiker grundsätzlich die Möglichkeit den Algorithmus im Hörgerät zu beeinflussen bzw. zu modifizieren, oder abzuändern, welcher Algorithmus verantwortlich ist für die Veränderung der Grundeinstellungen im Hörgerät. Selbstverständlich ist es natürlich auch möglich eine Fitting-Software an den Hörgeräteträger abzugeben, mittels welcher der User selbst

den Algorithmus beeinflussen kann. Eine derartige Fitting-Software wird vorzugsweise in einem vom Hörgerät getrennten Device abgespeichert, wie beispielsweise in einer Remote-Control für die Bedienung des Hörgerätes, in einem Datenverarbeitungsgerät, wie beispielsweise einem PC, wie einem Note-Book, an welches das Hörgerät beispielsweise mittels eines USB-Anschlusses angeschlossen werden kann. Die Beeinflussung des Algorithmus mittels der Fitting-Software kann selbstverständlich von einem Note-Book oder einem anderen elektronischen Device drahtlos bzw. wireless erfolgen.

Fig. 2 zeigt eine modifizierte Adaptionmöglichkeit an einem Hörgerät, um auf allfällige Änderungen der Nutzereingabe eingehen zu können. Wiederum wird, beispielsweise mittels eines Mikrophons 1 und einer Sensorikschaltung 3, die entsprechende Sound- bzw. Schallklasse ermittelt, in welcher die Änderung der Grundeinstellung am Hörgerät vorzunehmen ist. Dies selbstverständlich nur dann, wenn bei der User Control 7 geänderte schallspezifische, aktuelle Nutzereinstellungen erfasst werden. Wiederum wird in einer Processing-Unit 5 die Anpassung der Grundeinstellung aufgrund der erfassten Nutzereingabe vorgenommen und die so erzeugten neuen Grundwerte werden über eine Logging-Unit 9 einem Speicher 11 zugeführt.

In Abweichung zum Verfahren wie dargestellt in Fig. 1, wird nun aber in Fig. 2 in der Processing-Unit 5 nicht nur der der erfassten Schallklasse zugeordnete Grundwert aufgrund der Nutzereingabe angepasst, sondern auch Grundeinstellungen ähnlicher Schallsituationen bzw. Schallklassen. Wie bereits oben erwähnt, unterscheiden moderne Hörgeräte unterschiedliche Schallsituationen, für die sie die Arbeitsweise jeweils anpassen. So können beispielsweise grundsätzlich vier Schallklassen definiert werden.

Zurückkommend nun auf die Processing-Unit 5 aus Fig. 2 führt eine Anpassung der Einstellung innerhalb einer Schallklasse anteilmässig auch zu Modifikationen in anderen Schallklassen.

Diese sogenannte instantane Anpassung der Einstellungen führt dazu, dass innerhalb einer Schallklasse durchgeführte Modifikationen auch zu Modifikation der Grundeinstellung in ähnlichen bzw. anderen Schallklassen führt, um Sprünge beim Wechsel zu einer anderen Schallklasse zu vermeiden. Die Modifikation kann linear erfolgen oder entsprechend einer wahrnehmungsadäquaten Funktion. Es kann auch festgelegt werden, dass die in der aktuellen Schallklasse vorzunehmende Modifikation, wie oben erwähnt, immer zu 100% angewendet werden muss, währenddem in den ähnlichen Schallklassen die Modifikation entsprechend der Ähnlichkeit gewichtet wird.

Eine Modifikation kann demnach grösseres Gewicht bekommen, wenn die Ähnlichkeit zur modifizierten Schallklasse gross ist, die Schallklasse nur selten aufgetreten ist, oder die Varianz der Nutzereingaben gering ist.

In Fig. 3 schliesslich ist ein der Fig. 2 ähnliches Adaptionsverfahren schematisch in Diagrammdarstellung ge-

zeigt, wobei insbesondere eine modifizierte Input-Unit 1 dargestellt ist. Diese Input-Unit 1 kann entweder ein oder mehrere Mikrophone 2 bzw. 4 aufweisen, kann eine So- undeingabe aufweisen, wie beispielsweise den Anschluss an einen MP3-Player oder an eine Telefonspule oder beispielsweise einen sogenannten Auxiliary-Anschluss, an welchem irgendein Audiosignale oder andersartige Signale generierendes Gerät angeschlossen werden kann.

Bei dem unter Bezug auf die Fig. 1 bis 3 beschriebenen Verfahren handelt es sich selbstverständlich nur um Beispiele, um das Wesen der vorliegenden Erfindung näher zu erläutern. Selbstverständlich können x-beliebige andere Adaptionenmechanismen zur Anwendung gelangen, um die Grundeinstellungen an einem Hörgerät an die Bedürfnisse eines Nutzers kurz-, mittel- oder langfristig anzupassen. Ein wesentlicher Unterschied zu den diversen Adaptionsverfahren, bekannt aus dem Stand der Technik, liegt darin, dass aktuelle Nutzereinstellungen nicht nur dann erfasst werden, wenn diese von einem Nutzer geändert werden, sondern auch wenn diese gleichbleibend sind. Dies wird dadurch erreicht, indem die aktuellen Nutzereinstellungen gemäss vorgegebenen Zeitintervallen abgetastet bzw. erfasst werden.

Ein weiterer Vorteil gegenüber dem Stand der Technik liegt darin, dass nicht alle die diversen Werte, wie Grundeinstellungen, Basiswerte, erfasste Nutzereinstellungen, systematisch abgespeichert werden, sondern dass beispielsweise die jeweiligen Grundeinstellungen nach Modifikation mittels des erfassten Nutzereinstellwertes neu abgespeichert und die alten Werte entsprechend gelöscht bzw. durch die neuen ersetzt werden. Damit wird das Volumen der abgespeicherten Werte nicht erhöht und es besteht keine Gefahr, dass durch Überbeanspruchung eines Speichers keine neuen aktuellen Nutzereinstellwerte mehr erfasst werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Modifizieren bzw. Anpassen von mindestens einer Hörgerätegrundeinstellung, wie Lautstärke, Tiefen/Höhen-Balance, etc., **dadurch gekennzeichnet, dass** in zeitbezogenen Intervallen mindestens eine am Gerät vorhandene aktuelle Nutzereinstellung erfasst wird, mit dem im oder am Hörgerät bestehenden Grundeinstellung anhand eines vorgegebenen Algorithmus kombiniert bzw. verknüpft wird, um eine neue Grundeinstellung zu ermitteln und diese im oder am Hörgerät abzuspeichern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dass jeweils nur für eine bestimmte Schallklasse bzw. schallspezifisch oder für einen hörrelevanten Umgebungsparameter die Grundeinstellung aufgrund der aktuellen Nutzereinstellung modifiziert bzw. angepasst wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Speicher am Hörgerät die schallspezifisch modifizierte neue Grundeinstellung abgespeichert wird und gegebenenfalls die alte Grundeinstellung ersetzt bzw. aus dem Speicher gelöscht wird. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Grundeinstellung aus einem Basiswert und einem Differenzwert zusammensetzt und dass bei Kombination bzw. Verknüpfung mit dem jeweils aktuellen Nutzereinstellwert lediglich die Differenz verändert bzw. angepasst wird und der Basiswert im Hörgerät unverändert bleibt. 10 15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst die spezifische Schallklasse bzw. mindestens ein hörrelevanter Umgebungsparameter erfasst wird und die aktuell am Hörgerät erfasste Nutzereinstellung mit der jeweiligen für diese spezifische Schallklasse bzw. für den hörrelevanten Umgebungsparameter geltenden Grundeinstellung kombiniert bzw. verknüpft wird zur Definition der neuen schallspezifischen Grundeinstellung, währenddem die Grundeinstellungen für die übrigen Schallklassen unverändert bleiben. 20 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst die spezifische Schallklasse erfasst wird und die aktuell am Hörgerät erfasste schallspezifische Nutzereinstellung mit der jeweils für diese spezifische Schallklasse geltenden Grundeinstellung kombiniert wird bzw. verknüpft wird zur Definition der neuen schallspezifischen Grundeinstellung und dass Änderungen der Grundeinstellungen der übrigen Schallklassen reduziert bzw. derart abgestuft erfolgen, so dass die Grundwerte von ähnlichen Schallklassen anteilmässig stärker modifiziert werden als Grundeinstellwerte von Schallklassen, welche sich von der erfassten Schallklasse stärker unterscheiden. 30 35 40
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als kurzfristig erfasste Änderungen der Nutzereinstellungen, diese nicht oder kaum bei der Änderung der Grundeinstellung am Hörgerät berücksichtigt werden. 45
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellungen am Hörgerät denjenigen entsprechen, welche vom Nutzer eingegeben werden und dass eine Änderung der Hörgeräteeinstellungen aufgrund geänderter Grundeinstellungen nur bei Wiederinbetriebnahme des Hörgerätes erfolgt bzw. bei einem sogenannten Update-Vorgang. 50 55
9. Hörgerät für die Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Hörgerät nach Anspruch 9, aufweisend:
- eine Sensorik für das Erfassen von Schallklassen bzw. der akustischen Schallumgebung, in welcher sich eine Nutzerperson befindet, oder anderer hörrelevanter Umgebungsparameter;
 - Eingabemittel für eine Nutzerperson für das Verändern der Hörgeräteeinstellungen, wie Lautstärke, Höhen/Tiefen-Balance, etc.;
 - Bearbeitungs-Mittel für das schallspezifische Erfassen von Nutzereinstellungen und für das Verknüpfen der schallspezifisch erfassten Nutzereinstellungen mit in Speichermittel abgespeicherten schallspezifischen Grundeinstellungen des Hörgerätes.
11. Hörgerät nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bearbeitungs-Mittel eine Software abgespeichert ist für das Verknüpfen bzw. Kombinieren von schallspezifisch in der Speichereinheit abgespeicherte Grundeinstellungen des Hörgerätes mit den von der Prozessor-Einheit erfassten, aktuellen Nutzereinstellungen.
12. Hörgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Software oder gegebenenfalls eine weitere Software vorgesehen sind, gemäss welcher auch Grundeinstellungen anderer Schallklassen bzw. anderer hörrelevanter Umgebungsparameter anteilmässig aufgrund erfasster, geänderter Nutzereinstellungen angepasst werden, wobei Grundeinstellungen ähnlicher Schallklassen bzw. Umgebungsparameter anteilmässig stärker verändert werden als Grundeinstellungen von stark abweichenden Schallklassen bzw. Umgebungsparameter.
13. Verfahren für die Beeinflussung des Algorithmus, verantwortlich für die Kombination bzw. Verknüpfung einer im oder am Hörgerät bestehender Grundeinstellung mit mindestens einer am Gerät vorhandenen und erfassten aktuellen Nutzereinstellung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beeinflussung des Algorithmus mittels einer sogenannten Fitting-Software erfolgt, welche in einer zum Hörgerät externen Vorrichtung angeordnet bzw. abgespeichert ist, wie beispielsweise einer sogenannten Remote-Control, in einem Datenverarbeitungsgerät, etc., wobei die Verknüpfung zwischen Vorrichtung und Hörgerät beispielsweise drahtlos bzw. wireless, oder mittels Drahtverbindung, etc. erfolgt.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beeinflussung des Algorithmus mittels der Fitting-Software beim Akustiker erfolgt.

Fig. 1:

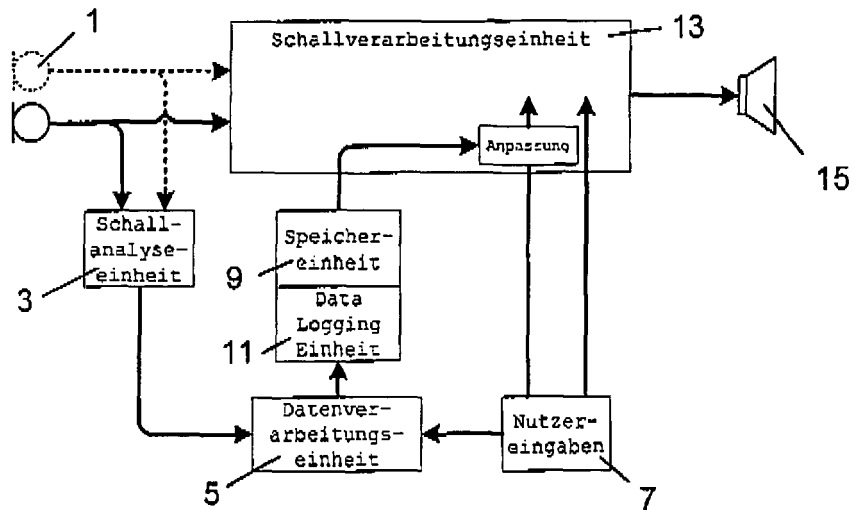


Fig. 2:

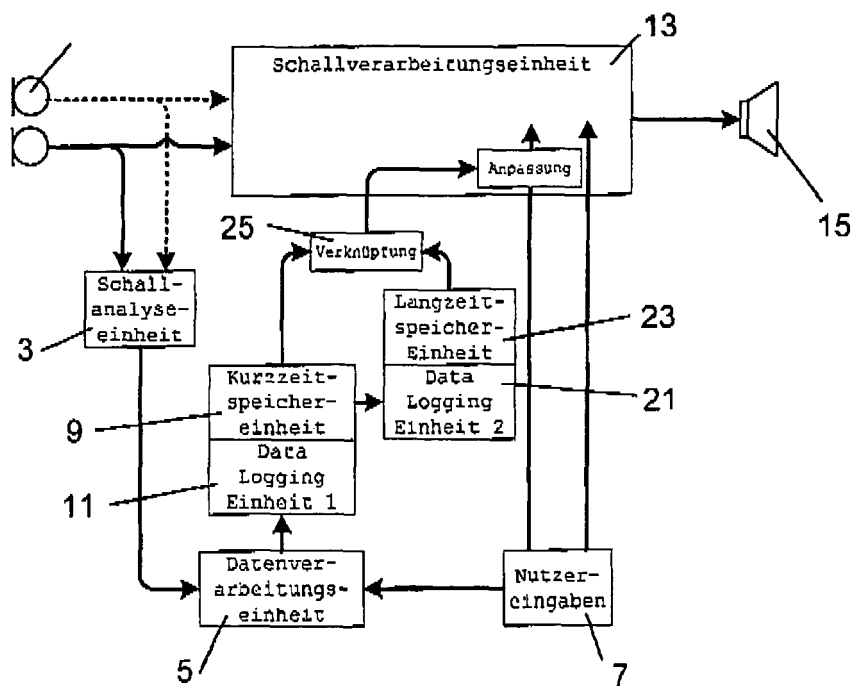
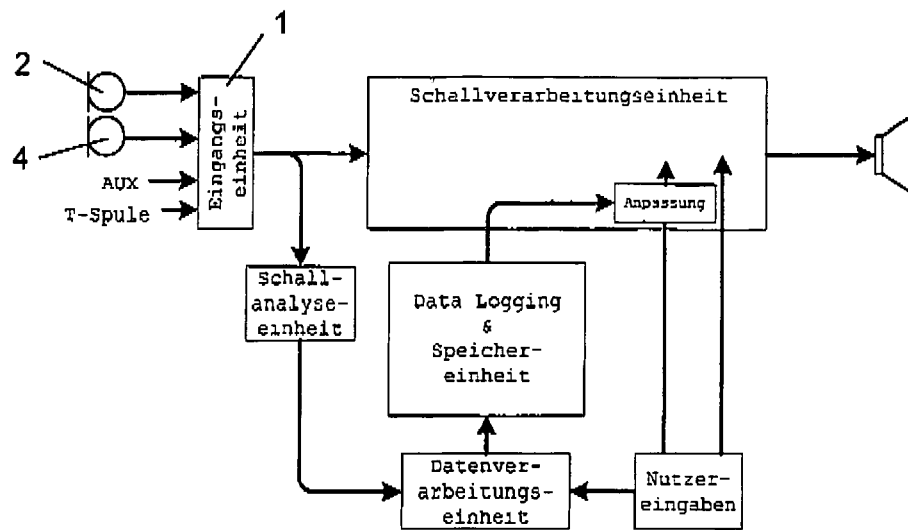


Fig. 3:





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 6488

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 1 414 271 A (PHONAK AG) 28. April 2004 (2004-04-28) * Absätze [0033], [0041], [0060], [0068], [0084] * -----	1-3,5,7, 8 6,11-14	INV. H04R25/00
X A	EP 1 453 357 A (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK GMBH) 1. September 2004 (2004-09-01) * Absätze [0008], [0015] - [0022]; Abbildung 1 * -----	9,10 1-8, 11-14	
A	EP 0 681 411 A (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK GMBH) 8. November 1995 (1995-11-08) * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 23 * -----	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. August 2006	Prüfer Fruhmann, M
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 : mündliche 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	

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 6488

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

02-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1414271	A	28-04-2004	KEINE		
EP 1453357	A	01-09-2004	US	2004208331 A1	21-10-2004
EP 0681411	A	08-11-1995	DE	59410235 D1	06-03-2003
			DK	681411 T3	19-05-2003
			US	5604812 A	18-02-1997

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

- US 5604812 A [0001]
- US 4972487 A [0001]
- US 6229900 B [0001]
- US 20050129262 A [0001]
- US 20050208331 A [0001]
- EP 1414271 A [0001]