



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

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

(21) Anmeldenummer: **07117250.6**

(22) Anmeldetag: **26.09.2007**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

- **Fröhlich, Matthias**
91056 Erlangen (DE)
- **Hain, Jens**
91077 Kleinsendelbach (DE)
- **Puder, Henning**
91052 Erlangen (DE)
- **Steinbuß, André**
91052 Erlangen (DE)

(30) Priorität: **10.10.2006 DE 102006047982**

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

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

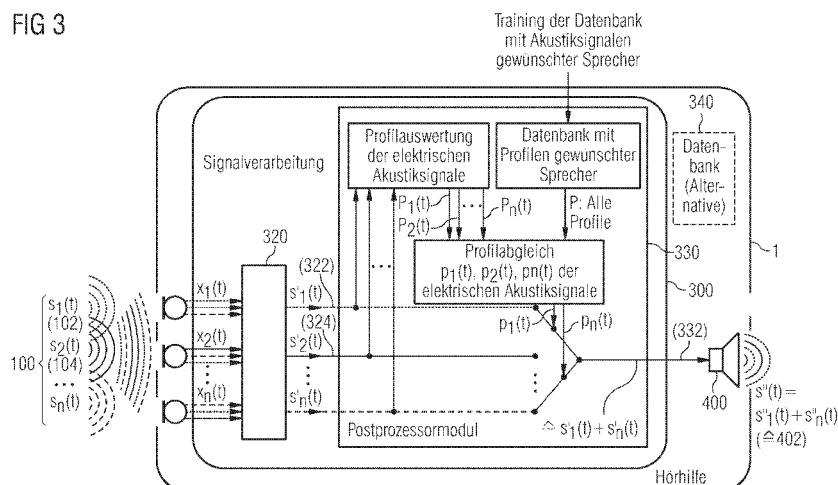
(72) Erfinder:
• **Fischer, Eghart**
91126 Schwabach (DE)

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe, sowie Hörhilfe**

(57) Die Erfindung betrifft Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe (1), wobei zum Verfolgen und Selektieren einer Sprecherakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) eines Umgebungsschalls (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) durch eine Signalverarbeitung (300) der Hörhilfe (1) ein Betriebsmodus "Sprecher" etabliert wird, wobei durch die Hörhilfe (1) aus dem aufgenommenen Umgebungsschall (100; 102, 104; $s(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) elektrische Akustiksignale (202, 212; 312, 314; 322, 324; 332; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) erzeugt werden,

aus welchen durch die Signalverarbeitung (300) ein elektrisches Sprechersignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) durch eine Datenbank (340) mit Sprachprofilen (P) präferierter Sprecher identifiziert und ausgewählt wird, wobei das elektrische Sprechersignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) derart in einem Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s'_1(t)+s'_n(t)$) der Hörhilfe (1) selektiv berücksichtigt wird, dass es für den Hörhilfeträger im Vergleich mit einer anderen Akustikquelle (104; $s_2(t)$) akustisch wenigstens hervortritt und dadurch vom Hörhilfeträger besser wahrgenommen wird.

FIG 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe bestehend aus einem einzelnen oder zwei Hörgeräten. Ferner betrifft die Erfindung eine entsprechende Hörhilfe bzw. ein entsprechendes Hörgerät.

[0002] Wenn man jemandem oder etwas zuhört, sind Störgeräusche oder unerwünschte akustische Signale allgegenwärtig, die mit einer Stimme eines Gegenübers oder einem erwünschten akustischen Signal interferieren. Menschen mit einer Hörschwäche sind insbesondere anfällig für solche Störgeräusche. Konversationen im Hintergrund, akustische Beeinträchtigungen von digitalen Geräten (Mobiltelefonen), Auto- oder anderer Lärm in der Umgebung können es für einen Menschen mit einer Hörschwäche sehr schwierig machen, einen gewünschten Sprecher zu verstehen. Eine Reduktion des Lärmpegels in einem akustischen Signal, gekoppelt mit einem automatischen Fokus auf eine gewünschte akustische Signalkomponente kann die Leistungsfähigkeit eines elektronischen Sprachprozessors, wie er in modernen Hörhilfen Verwendung findet, signifikant verbessern.

[0003] In der jüngsten Vergangenheit wurden Hörhilfen mit digitaler Signalverarbeitung eingeführt. Sie enthalten ein oder mehrere Mikrofone, A/D-Wandler, digitale Signalprozessoren und Lautsprecher. Für gewöhnlich teilen die digitalen Signalprozessoren die einkommenden Signale in eine Mehrzahl von Frequenzbändern auf. Innerhalb eines jeden Bands kann eine Signalverstärkung und -verarbeitung individuell in Übereinstimmung mit Anforderungen für einen bestimmten Träger der Hörhilfe eingestellt werden, um die Verständlichkeit eines bestimmten Bestandteils zu verbessern. Ferner sind bei der digitalen Signalverarbeitung Algorithmen zur Rückkopplungs- und Störgeräuschminimierung verfügbar, die jedoch signifikante Nachteile aufweisen. Nachteilig bei den derzeit vorhandenen Algorithmen zur Störgeräuschminimierung ist z. B. deren maximal erreichbare Verbesserung in der Hörhilfeakustik, wenn sich Sprach- und Hintergrundgeräusche in derselben Frequenzregion befinden und sie daher unfähig sind, zwischen gesprochener Sprache und Hintergrundgeräusch zu unterscheiden. (Siehe auch EP 1 017 253 A2)

[0004] Dies ist in der akustischen Signalverarbeitung eines der am Häufigsten auftretenden Probleme, nämlich aus verschiedenen, sich überlagernden, akustischen Signalen eines oder eine Mehrzahl davon herauszufiltern. Dies wird auch als das sogenannte "Cocktail-Party-Problem" bezeichnet. Hierbei mischen sich die unterschiedlichsten Geräusche, wie Musik und Unterhaltungen zu einer undefinierbaren Geräuschkulisse. Trotzdem fällt es einem Menschen im Allgemeinen nicht schwer, sich in einer solchen Situation mit einem Gesprächspartner zu unterhalten. Es ist daher für Hörhilfeträger wünschenswert, sich in eben solchen Situationen genauso unterhalten zu können, wie Menschen ohne Hörschwäche.

[0005] Es gibt in der akustischen Signalverarbeitung räumliche (z. B. Richtmikrofon, Beamforming), statistische (z. B. Blinde Quellentrennung (Blind Source Separation)) oder gemischte Verfahren, die u. a. mittels Algorithmen aus mehreren gleichzeitig aktiven Schallquellen eine einzige oder eine Mehrzahl davon abtrennen können. So ermöglicht es die Blinde Quellentrennung mittels statistischer Signalverarbeitung von mindestens zwei Mikrofonsignalen, eine Trennung von Quellsignalen ohne Vorwissen über deren geometrische Anordnung durchzuführen. Dieses Verfahren hat in der Anwendung in Hörhilfen Vorteile gegenüber herkömmlichen Richtmikrofonansätzen. Prinzipbedingt lassen sich mit einem solchen BSS-Verfahren (BSS: Blind Source Separation) mit n Mikrofonen, bis zu n Quellen trennen, d. h. n Ausgangssignale generieren.

[0006] Verfahren zur Blinden Quellentrennung sind aus der Literatur bekannt, wobei Schallquellen über die Analyse wenigstens zweier Mikrofonsignale analysiert werden. Ein solches Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung dafür ist aus der EP 1 017 253 A2 bekannt, deren Offenbarungsgehalt in diese Schrift ausdrücklich mit aufgenommen sein soll. Entsprechende Anknüpfungspunkte der Erfindung an die EP 1 017 253 A2 werden hauptsächlich am Ende dieser Schrift gegeben.

[0007] In einer speziellen Anwendung zur Blinden Quellentrennung bei Hörhilfen erfordert dies eine Kommunikation zweier Hörgeräte (Analyse wenigstens zweier Mikrofonsignale (rechts/links)) und bevorzugt eine binaurale Auswertung der Signale beider Hörgeräte, die bevorzugt drahtlos erfolgt. Alternative Kopplungen der beiden Hörgeräte sind ebenfalls bei einer solchen Anwendung möglich. Eine solche binaurale Auswertung unter einem zur Verfügung Stellen von Stereosignalen für einen Hörhilfeträger wird in der EP 1 655 998 A2 gelehrt, deren Offenbarungsgehalt ebenfalls in diese Schrift mit aufgenommen sein soll. Entsprechende Anknüpfungspunkte der Erfindung an die EP 1 655 998 A2 werden am Ende dieser Schrift gegeben.

[0008] Die Steuerung von Richtmikrofonen im Sinne einer Blinden Quellentrennung unterliegt Mehrdeutigkeiten, sobald mehrere konkurrierende Nutzquellen, z. B. Sprecher, gleichzeitig vorliegen. Die Blinde Quellentrennung erlaubt zwar prinzipiell die Separation der verschiedenen Quellen, sofern diese räumlich getrennt sind; durch die Mehrdeutigkeit wird jedoch der potenzielle Nutzen eines Richtmikrofons gemindert, obwohl gerade in solchen Szenarien ein Richtmikrofon zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit von großem Nutzen sein kann.

[0009] Die Hörhilfe bzw. die mathematischen Algorithmen zur Blinden Quellentrennung stehen prinzipiell vor dem Problem, entscheiden zu müssen, welche der durch die Blinde Quellentrennung erzeugten Signale am Vorteilhaftesten an den Benutzer des Algorithmus, also den Hörhilfeträger weitergegeben werden sollen. Dies ist für die Hörhilfe eine prinzipiell unlösbare Aufgabe, da die Auswahl der Wunschakustikquelle direkt vom momenta-

nen Willen des Hörhilfeträgers abhängt und somit einem Auswahlalgorithmus nicht als Eingangsgröße vorliegen kann. Die durch diesen Algorithmus getroffene Auswahl muss sich also auf Annahmen über den wahrscheinlichen Willen des Hörers stützen.

[0010] Im Stand der Technik wird von einer Bevorzugung eines akustischen Signals durch den Hörhilfeträger aus einer 0°-Richtung, also der Blickrichtung des Hörhilfeträgers ausgegangen. Dies ist insofern realistisch, als dass in einer akustisch schwierigen Situation der Hörhilfeträger seinen aktuellen Gesprächspartner anschauen würde, um weitere Cues zu bekommen, die die Sprachverständlichkeit des Gesprächspartners erhöhen (z. B. Lippenbewegungen). Hierdurch wird der Hörhilfeträger jedoch dazu gezwungen, seinen Gesprächspartner anzusehen, damit das Richtmikrofon zu einer erhöhten Sprachverständlichkeit führt. Dies ist insbesondere lästig, wenn der Hörhilfeträger sich mit genau einer einzigen Person unterhalten will, d. h. nicht in eine Kommunikation mit mehreren Sprechern eingebunden ist, und seinen Gesprächspartner nicht immer ansehen möchte/muss.

[0011] Darüber hinaus ist für eine "richtige" bzw. vom Hörhilfeträger präferierte Akustikquellenwahl zeitlich nach einem Quellentrennverfahren bislang kein technisches Verfahren bekannt.

[0012] Unter der Annahme, dass gesprochene Sprache bekannter Sprecher gegenüber gesprochener Sprache unbekannter Sprecher bzw. gegenüber nicht sprachlichen Akustiksignalen im Vordergrund des Interesses von Hörhilfeträgern steht, lässt sich ein flexibleres Akustiksignal-Auswahlverfahren formulieren, das nicht durch eine geometrische Akustikquellenverteilung eingeschränkt ist. Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe, sowie eine verbesserte Hörhilfe anzugeben. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, welches Ausgangssignal einer Quellentrennung, insbesondere einer Blinden Quellentrennung, dem Hörhilfeträger akustisch zugeführt wird. Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, herauszufinden, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit eine bevorzugte Sprecherakustikquelle des Hörhilfeträgers ist.

[0013] Erfindungsgemäß wird eine Auswahl der wiederzugebenden Sprecherakustikquelle dahingehend getroffen, dass - falls vorhanden - immer ein bevorzugter bzw. dem Hörhilfeträger bekannter Sprecher durch die Hörhilfe wiedergegeben wird. Erfindungsgemäß wird dafür eine Datenbank mit Profilen eines einzelnen oder mehrerer solcher präferierter Sprecher angelegt. Für die Ausgangssignale einer Quellentrennung werden dann Akustikprofile bestimmt bzw. ausgewertet und mit den Einträgen in der Datenbank verglichen. Für den Fall, dass eines der Ausgangssignale der Quellentrennung mit dem oder einem Datenbankprofil übereinstimmt, wird dann explizit dieses elektrische Akustiksignal bzw. dieser Sprecher ausgewählt und dem Hörhilfeträger über die Hörhilfe zur Verfügung gestellt. Eine solche Entschei-

dung kann Priorität gegenüber anderen Entscheidungen haben, die für einen solchen Fall einen niedrigeren Entscheidungsrang besitzen.

[0014] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe bereitgestellt, wobei zur Verfolgung und selektiven Verstärkung einer Sprecherakustikquelle bzw. einem elektrischen Sprechersignal, durch eine Signalverarbeitung der Hörhilfe für bevorzugt sämtliche ihm zur Verfügung stehenden, elektrischen Akustiksignale ein Vergleich mit Sprachprofilen von gewünschten bzw. bekannten Sprechern erfolgt, wobei die Sprachprofile in einer Datenbank gespeichert sind, die sich bevorzugt in dem oder den Hörgeräten der Hörhilfe befindet. Die Sprecherakustikquelle oder die Sprecherakustikquellen, welche mit den Sprachprofilen der Datenbank weitestgehend übereinstimmen, werden durch die Signalverarbeitung verfolgt und in einem akustischen Ausgangssignal der Hörhilfe besonders berücksichtigt.

[0015] Ferner wird erfindungsgemäß eine Hörhilfe zur Verfügung gestellt, wobei mittels eines Akustikmoduls (Signalverarbeitung) der Hörhilfe elektrische Akustiksignale mit Sprachprofileinträgen einer Datenbank abgleichbar sind. Das Akustikmodul wählt dazu aus den elektrischen Akustiksignalen wenigstens ein mit einem Sprachprofil eines gewünschten bzw. bekannten Sprechers übereinstimmendes elektrisches Sprechersignal aus, wobei dieses elektrische Sprechersignal in einem Ausgangssignal der Hörhilfe besonders berücksichtigt ist.

[0016] Erfindungsgemäß ist es möglich, je nach Anzahl vorhandener Mikrofone in der Hörhilfe, eine einzige oder eine Mehrzahl von Sprecherakustikquellen aus dem Umgebungsschall auszuwählen und im Ausgangsschall der Hörhilfe zu betonen. Hierbei ist es möglich, eine Lautstärke der Sprecherakustikquelle bzw. der Sprecherakustikquellen im Ausgangsschall der Hörhilfe beliebig einzustellen.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Signalverarbeitung ein Entmischmodul auf, das bevorzugt als eine Einrichtung zur Blinden Quellentrennung zum Auftrennen der Akustikquellen des Umgebungsschalls arbeitet. Ferner weist die Signalverarbeitung ein Postprozessormodul auf, das beim Detektieren einer Akustikquelle mit hoher Sprecherwahrscheinlichkeit einen entsprechenden Betriebsmodus "Sprecher" in der Hörhilfe einrichtet. Ferner kann die Signalverarbeitung ein Preprozessormodul aufweisen - dessen elektrische Ausgangssignale die elektrischen Eingangssignale des Entmischmoduls sind -, das elektrische Akustiksignale, die von Mikrofonen der Hörhilfe stammen, normiert und aufbereitet. In Bezug auf das Preprozessormodul und das Entmischmodul (Unmixer) sei auf die EP 1 017 253 A2 Absätze [0008] bis [0023] verwiesen.

[0018] Erfindungsgemäß findet ein Vergleich der in der Datenbank gespeicherten Sprachprofile mit den durch die Hörhilfe aktuell empfangenen Akustikprofilen statt, bzw. es findet ein Abgleich der durch die Signalverarbeitung aktuell erzeugten Profile der elektrischen Akustik-

signale mit den in der Datenbank gespeicherten Sprachprofilen statt. Bevorzugt findet dies durch die Signalverarbeitung bzw. das Postprozessormodul statt, wobei die Datenbank Teil der Signalverarbeitung bzw. des Postprozessormoduls oder Teil der Hörhilfe sein kann. Das Postprozessormodul verfolgt und selektiert das oder die elektrischen Sprechersignale und erzeugt ein entsprechendes elektrisches Ausgangsakustiksignal für einen Lautsprecher der Hörhilfe.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Hörhilfe eine Datenschnittstelle auf, über welche die Hörhilfe mit einem Peripheriegerät kommunizieren kann. Hierdurch ist es z. B. möglich, Sprachprofile der gewünschten bzw. bekannten Sprecher mit anderen Hörhilfen auszutauschen. Darüber hinaus ist es möglich, Sprachprofile in einem Computer zu bearbeiten und anschließend wiederum auf die Hörhilfe zu übertragen und diese dadurch zu aktualisieren. Ferner kann durch die Datenschnittstelle der begrenzte Speicherplatz innerhalb der Hörhilfe besser genutzt werden, da dadurch ein externes Verarbeiten und somit ein "Verschlanken" der Sprachprofile ermöglicht ist. Des Weiteren können auf einem externen Computer mehrere Datenbanken mit unterschiedlichen Sprachprofilen, z. B. privat und geschäftlich, angelegt werden und die Hörhilfe damit für eine bevorstehende Situation entsprechend konfiguriert werden.

[0020] Durch ein Schalten der Hörhilfe in einen Trainingsmodus kann die Hörhilfe bzw. die Signalverarbeitung auf eine Sprachcharakteristik eines neuen Sprechers trainiert werden. Ferner ist es auch möglich, zusätzliche Sprachprofile desselben Sprechers anzulegen, was z. B. für unterschiedliche Akustiksituationen, z. B. nah/fern, Vorteil ist.

[0021] Für den Fall, dass mehrere bzw. zu viele oder kein bevorzugter Sprecher erkannt wird, weist die Hörhilfe bzw. die Signalverarbeitung eine Einrichtung auf, welche eine nachgeordnete entsprechende Akustikquellen-Auswahl trifft. Eine solche nachgeordnete Akustikquellen-Auswahl könnte z. B. dergestalt aussehen, dass, bei Erkennen von (unbekannter) Sprache in einem elektrischen Akustiksignal derjenige Sprecher bzw. diejenigen Sprecher ausgewählt werden, die sich in Blickrichtung des Hörhilfeträgers befinden. Darüber hinaus ist es möglich, diese nachgeordnete Entscheidung dahingehend zu treffen, welcher Sprecher sich möglichst in der Nähe des Hörhilfeträgers befindet bzw. am Lautesten spricht.

[0022] Sollte die Hörhilfe eine Fernbedienung umfassen, so ist es möglich, die Datenbank innerhalb der Fernbedienung vorzusehen. Hierdurch kann die Hörhilfe insgesamt kleiner gebaut werden und mehr Speicherplatz für Sprachprofile bieten. Die Fernbedienung kann dabei drahtlos oder drahtgebunden mit der Hörhilfe kommunizieren.

[0023] Zusätzliche bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen abhängigen Ansprüchen.

[0024] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Hörhilfe gemäß dem Stand der Technik, mit einem Modul für eine Blinde Quellentrennung;
- Fig. 2 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Hörhilfe mit einer erfindungsgemäßen Signalverarbeitung, bei der Verarbeitung eines Umgebungsschalls mit zwei akustisch voneinander unabhängigen Akustikquellen; und
- Fig. 3 ein Blockdiagramm einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hörhilfe bei der gleichzeitigen Verarbeitung von drei voneinander akustisch unabhängigen Akustikquellen des Umgebungsschalls.

[0025] Im Folgenden ist im Rahmen der Erfindung (Fig. 2 & 3) hauptsächlich von einem BSS-Modul die Rede, welches einem Modul für eine Blinde Quellentrennung entspricht. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine solche Blinde Quellentrennung beschränkt, sondern soll ganz allgemein Quellentrennverfahren für akustische Signale umfassen. Daher wird dieses BSS-Modul auch als Entmischmodul bezeichnet.

[0026] Ferner ist im Folgenden von einem "Verfolgen" eines elektrischen Sprechersignals durch eine Hörhilfe eines Hörhilfeträgers die Rede. Hierunter soll eine von der Hörhilfe bzw. einer Signalverarbeitung der Hörhilfe bzw. einem Postprozessormodul der Signalverarbeitung getroffene Auswahl eines oder einer Mehrzahl von elektrischen Sprechersignalen verstanden werden, welche von der Hörhilfe elektrisch oder elektronisch von anderen Akustikquellen des Umgebungsschalls selektiert werden und welche in einer gegenüber den anderen Akustikquellen des Umgebungsschalls verstärkten Weise, d. h. in einer für den Hörhilfeträger lauter empfundenen Weise, wiedergegeben werden. Beim Verfolgen des elektrischen Sprechersignals wird durch die Hörhilfe eine Position des Hörhilfeträgers im Raum, insbesondere eine Position der Hörhilfe im Raum, d. h. eine Blickrichtung des Hörhilfeträgers, bevorzugt nicht berücksichtigt.

[0027] Die Fig. 1 zeigt den Stand der Technik, wie er durch die EP 1 017 253 A2 (siehe dort Absatz [0008]ff) gelehrt wird. Hierbei weist eine Hörhilfe 1 zwei Mikrofone 200, 210, die zusammen ein Richtmikrofonsystem bilden können, zum Erzeugen zweier elektrischer Akustiksignale 202, 212 auf. Eine solche Mikrofonanordnung verleiht den beiden elektrischen Ausgangssignalen 202, 212 der Mikrofone 200, 210 eine inhärente Richtungscharakteristik. Jedes der Mikrofone 200, 210 nimmt einen Umgebungsschall 100 auf, der eine Zusammensetzung aus unbekannten, akustischen Signalen einer unbekannten Anzahl von Akustikquellen ist.

[0028] Im Stand der Technik werden die elektrischen Akustiksignale 202, 212 hauptsächlich in drei Stufen auf-

bereitet. In einer ersten Stufe werden die elektrischen Akustiksignale 202, 212 in einem Preprozessormodul 310 zur Verbesserung der Richtungscharakteristik vorverarbeitet, welche mit einer Normalisierung der ursprünglichen Signale beginnt (Angleichen der Signalstärke). In einer zweiten Stufe findet eine Blinde Quellentrennung in einem BSS-Modul 320 statt, wobei die Ausgangssignale des Preprozessormoduls 310 einem Entmischvorgang unterliegen. Darauf folgend werden die Ausgangssignale des BSS-Moduls 320 in einem Postprozessormodul 330 nachverarbeitet, um ein gewünschtes elektrisches Ausgangssignal 332 zu erzeugen, welches als Eingangssignal für einen Hörer 400 bzw. einen Lautsprecher 400 der Hörhilfe 1 dient, und einen dadurch erzeugten Schall an den Hörhilfeträger abzugeben. Gemäß Spezifikation der EP 1 017 253 A2 sind die Schritte 1 und 3, also das Preprozessormodul 310 und das Postprozessormodul 330 optional.

[0029] Fig. 2 zeigt nun eine erste Ausführungsform der Erfindung, wobei sich in einer Signalverarbeitung 300 der Hörhilfe 1 ein Entmischmodul 320, im Folgenden als BSS-Modul 320 bezeichnet, befindet, dem ein Postprozessormodul 330 nachgeschaltet ist. Hierbei kann wiederum ein Preprozessormodul 310 vorgesehen sein, das die Eingangssignale für das BSS-Modul 320 entsprechend auf- bzw. vorbereitet. Die Signalverarbeitung 300 wird bevorzugt in einem DSP (Digital Signal Processor) oder in einem ASIC (Application Specific Integrated Circuit) durchgeführt.

[0030] Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass im Umgebungsschall 100 zwei voneinander unabhängige Akustik- 102, 104 bzw. Signalquellen 102, 104 existieren, wobei eine dieser Akustikquellen 102 eine Sprecherquelle 102 eines dem Hörhilfeträger bekannten Sprechers und die andere Akustikquelle 104 eine Geräuschquelle 104 ist. Die Sprecherakustikquelle 102 soll von der Hörhilfe 1 bzw. der Signalverarbeitung 300 selektiert und verfolgt werden und ein hauptsächlicher Akustikbestandteil des Hörers 400 sein, sodass ein Ausgangsschall 402 des Lautsprechers 400 hauptsächlich dieses Signal (102) enthält.

[0031] Die beiden Mikrofone 200, 210 der Hörhilfe 1 nehmen jeweils eine Mischung der beiden akustischen Signale 102, 104 auf - verdeutlicht durch den gepunkteten Pfeil (repräsentiert das präferierte, akustische Signal 102) und den durchgezogenen Pfeil (repräsentiert das nicht präferierte, akustische Signal 104) - und geben diese entweder an das Preprozessormodul 310 oder gleich an das BSS-Modul 320 als elektrische Eingangssignale ab. Die beiden Mikrofone 200, 210 können beliebig verteilt sein. Sie können sich dabei in einem einzelnen Hörgerät 1 der Hörhilfe 1 befinden oder auf beide Hörgeräte 1 verteilt sein. Darüber hinaus ist es möglich, z. B. eines oder beide Mikrofone 200, 210 außerhalb der Hörhilfe 1, z. B. an einem Kragen oder in einem Stift, vorzusehen, solange eine Kommunikation mit der Hörhilfe 1 gewährleistet ist. D. h. auch, dass die elektrischen Eingangssignale des BSS-Moduls 320 nicht notwendigerweise von

einem einzelnen Hörgerät 1 der Hörhilfe 1 stammen müssen. Selbstverständlich sind mehr als zwei Mikrofone 200, 210 für eine Hörhilfe 1 realisierbar. Bevorzugt weist eine Hörhilfe 1 bestehend aus zwei Hörgeräten 1 insgesamt vier oder sechs Mikrofone auf.

[0032] Das Preprozessormodul 310 bereitet die Daten für das BSS-Modul 320 auf, welches seinerseits aus seinen beiden jeweils gemischten Eingangssignalen je nach Befähigung zwei getrennte Ausgangssignale bildet, wobei jedes dieser Ausgangssignale eines der beiden akustischen Signale 102, 104 repräsentiert. Die beiden getrennten Ausgangssignale des BSS-Moduls 320 sind Eingangssignale für das Postprozessormodul 330, in welchem nun entschieden wird, welches der beiden akustischen Signale 102, 104 an den Lautsprecher 400 als elektrisches Ausgangssignal 332 ausgegeben wird.

[0033] Hierfür (siehe auch Fig. 3) führt das Postprozessormodul 330 für die elektrischen Akustiksignale 322, 324 simultan einen Vergleich mit Akustiksignalen/-daten gewünschter bzw. bekannter Sprecher durch, deren Akustiksignale/-daten in einer Datenbank 340 abgelegt sind. Identifiziert das Postprozessormodul 330 in einem elektrischen Akustiksignal 322, 324, also im Umgebungsschall 100, einen bekannten Sprecher bzw. eine bekannte Sprecherakustikquelle 102, so wählt er dieses elektrische Sprechersignal 322 aus und gibt es in einer gegenüber anderen Akustiksignalen 324 verstärkten Weise als elektrisches Ausgangsakustiksignal 332 (entspricht im Wesentlichen dem Akustiksignal 322) aus.

[0034] Die Datenbank 340, in welcher Sprachprofile P der Sprecher gespeichert sind, befindet sich im Postprozessormodul 330, der Signalverarbeitung 300 oder in der Hörhilfe 1. Darüber hinaus ist es möglich, falls eine Fernbedienung 10 zur Hörhilfe 1 zugehörig ist bzw. die Hörhilfe 1 eine Fernbedienung 10 umfasst (d. h. die Fernbedienung 10 ist Teil der Hörhilfe 1), so ist es auch möglich, die Datenbank 340 in der Fernbedienung 10 unterzubringen. Dies ist durchaus vorteilhaft, da die Fernbedienung 10 nicht so starken Größenrestriktionen unterworfen ist, wie der Teil der Hörhilfe 1, welcher sich am oder im Ohr befindet, sodass mehr Speicherplatz für die Datenbank 340 zur Verfügung stehen kann. Darüber hinaus wird eine Kommunikation mit einem Peripheriegerät der Hörhilfe 1, z. B. einem Computer erleichtert, da sich in einem solchen Fall eine zur Kommunikation notwendige Datenschnittstelle ebenfalls innerhalb der Fernbedienung 10 befinden kann (siehe auch unten).

[0035] Fig. 3 zeigt das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Hörhilfe 1 beim Verarbeiten von drei akustischen Signalquellen $s_1(t)$, $s_2(t)$, $s_n(t)$, die zusammengesetzt den Umgebungsschall 100 bilden. Dieser Umgebungsschall 100 wird jeweils von drei Mikrofonen aufgenommen, die jeweils ein elektrisches Mikrofonsignal $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_n(t)$ an die Signalverarbeitung 300 ausgeben. Hierbei weist die Signalverarbeitung 300 kein Preprozessormodul 310 auf, kann dieses jedoch vorzugsweise enthalten. (Dies gilt analog auch für die erste Ausführungsform der Erfindung). Natürlich ist es

auch möglich, über n Mikrofone x , n Akustikquellen s gleichzeitig zu verarbeiten, was durch die Punkte (...) in der Fig. 3 verdeutlicht ist.

[0036] Die elektrischen Mikrofonssignale $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_n(t)$ sind Eingangssignale an das BSS-Modul 320, welches die jeweils in den elektrischen Mikrofonssignalen $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_n(t)$ enthaltenen akustischen Signale nach Akustikquellen $s_1(t)$, $s_2(t)$, $s_n(t)$ auftrennt und als elektrische Ausgangssignale $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ an das Postprozessormodul 330 ausgibt.

[0037] Im Folgenden enthalten zwei elektrische Akustiksignale, nämlich $s'_1(t)$ und $s'_n(t)$ (dies entspricht in diesem Ausführungsbeispiel weitestgehend den Akustikquellen $s_1(t)$ und $s_n(t)$) hinreichende Sprecherinformationen. D. h. die Hörhilfe 1 ist wenigstens ausreichend befähigt ein solches Akustiksignal $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ in einer Weise an den Hörhilfeträger abzugeben, dass dieser die darin enthaltenen Informationen ausreichend richtig interpretieren kann, d. h. darin enthaltene Sprecherinformationen wenigstens ausreichend versteht. Ferner ist es möglich, bei Vorliegen einer Vielzahl von Akustiksignalen $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ mit ausreichenden Sprecherinformationen nur diejenigen auszuwählen deren Qualität am Besten ist oder welche der Hörhilfeträger präferiert. Das dritte Akustiksignal $s'_2(t)$ (entspricht in diesem Ausführungsbeispiel weitestgehend der Akustikquelle $s_2(t)$) enthält keine oder kaum verwertbare Sprecherinformationen.

[0038] Innerhalb des Postprozessormoduls 330 werden nun die elektrischen Akustiksignale $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ dahingehend untersucht, ob diese Sprachinformationen von bekannten Sprechern (Sprecherinformationen) enthält. Diese Sprachinformationen der bekannten Sprecher sind als Sprachprofile P in der Datenbank 340 der Hörhilfe 1 abgelegt. Die Datenbank 340 kann dabei wiederum in der Fernbedienung 10, der Hörhilfe 1, der Signalverarbeitung 300 oder dem Postprozessormodul 330 vorgesehen sein. Das Postprozessormodul 330 vergleicht nun die in der Datenbank 340 gespeicherten Sprachprofile P mit den elektrischen Akustiksignalen $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ und identifiziert in diesem Beispiel dabei die relevanten elektrischen Sprechersignale $s'_1(t)$ und $s'_n(t)$.

[0039] Bevorzugt findet dabei durch das Postprozessormodul 330 ein Profilabgleich statt, der sämtliche Sprachprofile P der Datenbank 340 mit den elektrischen Akustiksignalen $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ vergleicht. Bevorzugt findet hierbei durch das Postprozessormodul 330 eine Profilauswertung der elektrischen Akustiksignale $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ statt, wobei die Profilauswertung Akustikprofile $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_n(t)$ erstellt und diese Akustikprofile $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_n(t)$ anschließend mit den Sprachprofilen P der Datenbank 340 verglichen werden können.

[0040] Enthält nun eines der elektrischen Akustiksignale $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$ einen der Hörhilfe 1 bekannten Sprecher, d. h. gibt es gewisse Übereinstimmungen der Akustikprofile $P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$ mit einem oder mehreren der Profile P der Datenbank 340, so identifiziert das Postprozessormodul 330 das entsprechende elek-

trische Sprechersignal $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ und gibt dieses als elektrisches Akustiksignal 332 an den Lautsprecher 400 ab. Der Lautsprecher 400 wiederum wandelt das elektrische Ausgangsakustiksignal 332 in den Ausgangsschall $s''(t) = s''_1(t) + s''_n(t)$ um.

[0041] Das Identifizieren der Akustikprofile $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_n(t)$ kann dadurch erfolgen, dass die Hörhilfe 1 Wahrscheinlichkeiten $p_1(t)$, $p_2(t)$, $p_n(t)$ für das jeweilige Akustikprofil $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_n(t)$ in Bezug auf die jeweiligen Sprachprofile P erstellt. Dies findet bevorzugt beim Profilabgleich statt, dem eine entsprechende Signalauswahl folgt. D. h. durch die in der Datenbank 340 gespeicherten Profile ist es möglich, einem jeweiligen Akustikprofil $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_n(t)$ eine Wahrscheinlichkeit $p_1(t)$, $p_2(t)$, $p_n(t)$ für einen jeweiligen Sprecher 1, 2, n zuzuordnen. Bei der Signalauswahl können dann diejenigen elektrischen Akustiksignale $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ ausgewählt werden, die wenigstens einer gewissen Wahrscheinlichkeit für einen Sprecher 1, 2, ..., n entsprechen.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Hörhilfe 1 in einen Trainingsmodus bringbar, in welchem die Datenbank 340 mit elektrischen Akustiksignalen gewünschter Sprecher versorgt werden kann. Das Versorgen der Datenbank 340 mit neuen Sprachprofilen P von gewünschten bzw. bekannten Sprechern kann auch über eine Datenschnittstelle der Hörhilfe 1 erfolgen. Hierdurch ist es möglich, die Hörhilfe 1 (auch über deren Fernbedienung 10) mit einem Peripheriegerät zu verbinden.

[0043] Erfindungsgemäß wird bevorzugt ein Blindes Quellentrennverfahren mit einem Sprecherklassifizierungs-Algorithmus kombiniert. Hierdurch ist sichergestellt, dass der Hörhilfeträger immer den von ihm bevorzugten Sprecher bzw. die von ihm bevorzugten Sprecher am Besten bzw. am Klarsten wahrnehmen kann.

[0044] Darüber hinaus ist es möglich, mittels der Hörhilfe 1 zusätzliche Informationen zu gewinnen, welche der elektrischen Sprechersignale 322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ bevorzugt an den Hörhilfeträger als Ausgangsschall 402, $s''(t)$ wiedergegeben werden. Dies kann ein Eintreffwinkel der entsprechenden Akustikquelle 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, $s_n(t)$ auf die Hörhilfe 1 sein, wobei bestimmte Eintreffwinkel bevorzugt sind. So kann z. B. die 0°-Blickrichtung oder eine 90°-Seitenrichtung des Hörhilfeträgers bevorzugt sein. Ferner ist es möglich, die elektrischen Sprechersignale 322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ dahingehend - auch abgesehen von ihren unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten $p_1(t)$, $p_2(t)$, $p_n(t)$ für darin enthaltene Sprecherinformationen (dies gilt natürlich ebenfalls für sämtliche Ausführungsformen der Erfindung) - zu gewichten, ob eines der elektrischen Sprechersignale 322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ ein vorherrschendes oder ein vergleichsweise lautes elektrisches Sprechersignal 322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ ist.

[0045] Erfindungsgemäß ist es nicht notwendig, die Profilauswertung der elektrischen Akustiksignale 322; 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ innerhalb des Postprozessormoduls 330 durchzuführen. Es ist ebenso möglich, z. B. aus Geschwindigkeitsgründen, die Profilauswertung durch

ein anderes Modul der Hörhilfe 1 durchführen zu lassen und dem Postprozessormodul 330 nur noch die Auswahl (Profilabgleich) des oder der elektrischen Akustiksignale 322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ mit der oder den höchsten Sprecherwahrscheinlichkeiten $p_1(t)$, $p_2(t)$, $p_n(t)$ zu überlassen. Bei einer solchen Ausführungsform der Erfindung soll per Definition dieses andere Modul der Hörhilfe 1 mit in das Postprozessormodul 330 einbezogen sein, d. h. bei einer solchen Ausführungsform umfasst das Postprozessormodul 330 dieses andere Modul.

[0046] Vorliegende Schrift betrifft u. a. ein Postprozessormodul 20 der EP 1 017 253 A2 (Bezugszeichen nach der EP 1 017 253 A2), in welchem mittels einer Profilauswertung ein oder mehrere bekannte Sprecher für ein elektrisches Ausgangssignal des Postprozessormoduls 20 ausgewählt und darin wenigstens verstärkt wiedergegeben werden. Siehe hierzu auch Absatz [0025] der EP 1 017 253 A2. Ferner kann bei der Erfindung das Preprozessormodul und das BSS-Modul wie der Preprozessor 16 und der Unmixer 18 der EP 1 017 253 A2 aufgebaut sein. Siehe hierzu insbesondere die Absätze [0008] bis [0024] der EP 1 017 253 A2.

[0047] Darüber hinaus knüpft die Erfindung an die EP 1 655 998 A2 an, um für einen Hörhilfeträger Stereosprachsignale zur Verfügung zu stellen bzw. eine binaurale Akustikversorgung mit Sprache zu ermöglichen. Hierbei ist die Erfindung (Notation gemäß der EP 1 655 998 A2) den Ausgangssignalen z_1 , z_2 jeweils für rechts (k) und links(k) einer zweiten Filtereinrichtung der EP 1 655 998 A2 (siehe Fig. 2 und 3) zur Akzentuierung/Verstärkung der entsprechenden Akustikquelle nachgeschaltet. Ferner ist es möglich, die Erfindung bei der EP 1 655 998 A2 dahingehend anzuwenden, dass sie nach der dort gelehrtten Blinden Quellentrennung und noch vor der zweiten Filtereinrichtung eingreift. D. h. erfindungsgemäß findet dabei eine Auswahl eines Signals $y_1(k)$, $y_2(k)$ statt (siehe Fig. 3 der EP 1 655 998 A2).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe (1), wobei zum Verfolgen und Selektieren einer Sprecherakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) eines Umgebungsschalls (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) durch eine Signalverarbeitung (300) der Hörhilfe (1) ein Betriebsmodus "Sprecher" etabliert wird, wobei durch die Hörhilfe (1) aus dem aufgenommenen Umgebungsschall (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) elektrische Akustiksignale (202, 212; 312, 314; 322, 324; 332; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) erzeugt werden, aus welchen durch die Signalverarbeitung (300) ein elektrisches Sprechersignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) durch eine Datenbank (340) mit Sprachprofilen (P) präferierter Sprecher identifiziert und ausgewählt wird, wobei das elektrische Sprechersignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) derart in einem Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t)+s''_n(t)$)

(t)) der Hörhilfe (1) selektiv berücksichtigt wird, dass es für den Hörhilfeträger im Vergleich mit einer anderen Akustikquelle (104; $s_2(t)$) akustisch wenigstens hervortritt und **dadurch** vom Hörhilfeträger besser wahrgenommen wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Signalverarbeitung (300) der Hörhilfe (1) derart eingerichtet ist, dass eine Mehrzahl von akustisch voneinander unabhängigen Sprecherakustikquellen (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) getrennt voneinander verfolgt werden.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei durch die Signalverarbeitung (300) ein Vergleich der in der Datenbank (340) gespeicherten Sprachprofile (P) mit den elektrischen Akustiksignalen (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) durchgeführt wird.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei durch die Signalverarbeitung (300) eine Profilauswertung der elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) stattfindet und dabei jedem Akustiksignal (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) ein Akustikprofil ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) zugeordnet wird.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, wobei durch die Signalverarbeitung (300) ein Abgleich der in der Datenbank (340) gespeicherten Sprachprofile (P) mit den Akustikprofilen ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) durchgeführt wird.
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei beim Vergleich oder Abgleich der elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) mit den in der Datenbank (340) gespeicherten Sprecherprofilen (P) bzw. mit den Akustikprofilen ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) der Sprecher, für das jeweilige elektrische Akustiksignal ($s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) eine Sprecherwahrscheinlichkeit ($p_1(t)$, $p_2(t)$, ..., $p_n(t)$) bestimmt wird.
7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei durch die Signalverarbeitung (300) dasjenige oder diejenigen elektrischen Sprechersignale (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) bestimmt werden, dessen oder deren Sprecherwahrscheinlichkeiten ($p_1(t)$, ..., $p_n(t)$) am Höchsten sind, und die dem Hörhilfeträger durch den Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t)+s''_n(t)$) der Hörhilfe (1) zu Verfügung gestellt werden.
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei elektrische Akustiksignale (324; $s'_2(t)$), die keinen identifizierten Sprecher oder keine Sprache beinhalten, oder elektrische Akustiksignale (324; $s'_2(t)$), die durch Störsignale zu stark gestört sind, durch die Signalverarbeitung (300) bevorzugt nicht berücksichtigt werden.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die in der Datenbank (340) gespeicherten Sprecherprofile (P) eine durch den Hörhilfeträger zuordenbare Rangfolge aufweisen, mit welcher sie bevorzugt über die Hörhilfe (1) wiedergegeben werden. 5
10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei durch die Signalverarbeitung (300) dasjenige oder diejenigen elektrischen Sprechersignale ($s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) bestimmt werden, die dem Hörhilfeträger am Nächsten sind und/oder bezüglich eines bestimmten Winkels, bevorzugt eines 0°-Blickwinkels des Hörhilfeträgers, einfallen, und die dem Hörhilfeträger durch den Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) der Hörhilfe (1) zu Verfügung gestellt werden. 15
11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei durch die Signalverarbeitung (300) dasjenige oder diejenigen elektrischen Sprechersignale ($s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) bestimmt werden, die am Lautesten und/oder vorherrschend im Umgebungsschall (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) sind, und die dem Hörhilfeträger durch den Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) der Hörhilfe (1) zu Verfügung gestellt werden. 20 25
12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei beim Identifizieren keines bzw. zu vieler elektrischer Sprechersignale ($s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) die Signalverarbeitung (300) eine nachgeordnete Akustikquellen-Auswahl trifft. 30
13. Verfahren gemäß Anspruch 12, wobei für die nachgeordnete Akustikquellen-Auswahl ein zu priorisierendes, elektrisches Akustiksignal (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) durch wenigstens eines der folgenden Kriterien: 35
- Seine Lautstärke; 40
 - seinen Frequenzbereich bzw. seine Frequenzextremata;
 - seinen Ton- bzw. Oktavumfang;
 - wenigstens einen nicht erkannten Sprecher bzw. Sprache; 45
 - Musik;
 - eine möglichst hohe Interferenzfreiheit; und/oder
 - zeitlich ähnliche Abstände einander ähnlicher akustischer Ereignisse - und/oder 50
 - durch ein Gegenteil obiger Aufzählungspunkte charakterisiert wird.
14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Hörhilfe (1) bzw. die Signalverarbeitung (300) in einen Trainingsmodus gebracht werden kann, in welchem die Hörhilfe (1) bzw. die Signalverarbeitung (300) unbekannte Sprecher lernt. 55
15. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei die Hörhilfe (1) im Trainingsmodus durch Mikrofone (200, 210) eine unbekannte Sprecherakustikquelle derart aufnehmen kann, dass durch die Hörhilfe (1) bzw. die Signalverarbeitung (300) ein Akustikprofil der unbekannten Sprecherakustikquelle generiert und bevorzugt dauerhaft gespeichert wird.
16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Hörhilfe (1) eine Datenschnittstelle aufweist, durch welche die Hörhilfe (1) bzw. die Signalverarbeitung (300) unbekannte Sprecherprofile erhalten oder bekannte Sprachprofile (P) aktualisieren kann.
17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei die Hörhilfe (1) durch ein Bedienelement zum Etablieren des Betriebsmodus "Sprecher" und oder zum Aufrufen des Trainingsmodus bedient wird.
18. Verfahren gemäß Anspruch 17, wobei das Bedienelement der Hörhilfe (1) wenigstens teilweise an der Hörhilfe und/oder wenigstens teilweise an einer Fernbedienung (10) für die Hörhilfe (1) vorgesehen ist.
19. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei die Signalverarbeitung (300) ein Entmischmodul (320) zum Auftrennen der elektrischen Akustiksignale (312, 314; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) und ein Postprozessormodul (330) aufweist, durch welches der Betriebsmodus "Sprecher" etabliert wird.
20. Verfahren gemäß Anspruch 19, wobei das Entmischmodul (320) als ein Blind Source Separation-Modul (320) ausgebildet ist.
21. Verfahren gemäß Anspruch 19 oder 20, wobei ferner im Postprozessormodul (330) eine Lautstärke der elektrischen Akustiksignale ($s'_1(t)$, ($s'_2(t)$, ...) ..., $s'_n(t)$) für ein elektrisches Ausgangsakustiksignal (332) der Signalverarbeitung (300) aufeinander eingestellt wird.
22. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, wobei die Signalverarbeitung (300) ein Preprozessormodul (310) aufweist, durch welches die elektrischen Akustiksignale (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) für das Entmischmodul (320) aufbereitet werden.
23. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22, wobei die Datenbank (340) in der Fernbedienung (10) der Hörhilfe (1) untergebracht ist und die Fernbedienung (10) bevorzugt drahtlos mit der Hörhilfe (1) kommunizieren kann.
24. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei die Sprecherakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_3(t)$) in

der Signalverarbeitung (300) in Form von charakteristischen Parametern **gekennzeichnet** wird.

25. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24, wobei der Betriebsmodus "Sprecher" derart eingerichtet wird, dass im Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) der Hörhilfe (1) für den Hörhilfeträger nur noch oder im Wesentlichen nur noch das oder die Sprecherakustikquellen (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) des Umgebungsschalls (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) wahrnehmbar sind. 5
26. Hörhilfe zum Verfolgen und Selektieren einer Sprecherakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) eines Umgebungsschalls (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$), wobei die Hörhilfe (1) aus dem Umgebungsschall (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) elektrische Akustiksignale (202, 212; 312, 314; 322, 324; 332; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) erzeugt und eine Signalverarbeitung (300) zum Etablieren eines Betriebsmodus "Sprecher" aufweist, wobei ein Postprozessormodul (330) der Signalverarbeitung (300) aus den elektrischen Akustiksignalen (202, 212; 312, 314; 322, 324; 332; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) ein elektrisches Sprechersignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) mittels einer Datenbank (340) mit Sprecherprofilen (P) präferierter Sprecher identifiziert und auswählt, wobei das elektrische Sprechersignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) derart in einem Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) der Hörhilfe (1) selektiv berücksichtigbar ist, dass es für den Hörhilfeträger im Vergleich mit einer anderen Akustikquelle (104; $s_2(t)$) wenigstens hervortritt und **dadurch** akustisch besser wahrnehmbar ist. 10
27. Hörhilfe gemäß Anspruch 26 wobei die Signalverarbeitung (300) der Hörhilfe (1) derart eingerichtet ist, dass eine Mehrzahl von akustisch voneinander unabhängigen Sprecherakustikquellen (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) getrennt voneinander verfolgbar sind. 15
28. Hörhilfe gemäß Anspruch 26 oder 27, wobei das Postprozessormodul (330) das oder die elektrischen Sprechersignale (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) verfolgt und selektiert, und ein entsprechendes elektrisches Ausgangssignal (332) für einen Hörer (400) der Hörhilfe (1) generiert, der den Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_3(t)$) der Hörhilfe (1) ausgibt. 20
29. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 28, wobei mittels der Signalverarbeitung (300) ein Vergleich der in der Datenbank (340) gespeicherten Sprachprofile (P) mit den elektrischen Akustiksignalen (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) durchführbar ist. 25
30. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 29, wo-

bei mittels der Signalverarbeitung (300) eine Profilauswertung der elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) stattfindet und dabei jedem Akustiksignal (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) ein Akustikprofil ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) zuordenbar ist.

31. Hörhilfe gemäß Anspruch 30, wobei mittels der Signalverarbeitung (300) ein Abgleich der in der Datenbank (340) gespeicherten Sprachprofile (P) mit den Akustikprofilen ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) durchführbar ist. 30
32. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 31, wobei die Hörhilfe (1) bzw. die Signalverarbeitung (300) in einen Trainingsmodus bringbar ist, in welchem die Hörhilfe (1) bzw. die Signalverarbeitung (300) unbekannte Sprecher lernt. 35
33. Hörhilfe gemäß Anspruch 32, wobei die Hörhilfe (1) im Trainingsmodus mittels Mikrofonen (200, 210) eine unbekannte Sprecherakustikquelle derart aufzeichnen kann, dass durch die Hörhilfe (1) bzw. die Signalverarbeitung (300) ein Akustikprofil der unbekannten Sprecherakustikquelle generiert und bevorzugt dauerhaft speicherbar ist. 40
34. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 33, wobei die Hörhilfe (1) eine Datenschnittstelle aufweist, mittels welcher die Hörhilfe (1) bzw. die Signalverarbeitung (300) unbekannte Sprecherprofile erhalten kann oder bekannte Sprecherprofile (P) aktualisierbar sind. 45
35. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 34, wobei die Hörhilfe (1) mittels eines Bedienelements zum Etablieren des Betriebsmodus "Sprecher" und oder zum Aufrufen des Trainingsmodus bedienbar ist. 50
36. Hörhilfe gemäß Anspruch 35, wobei das Bedienelement der Hörhilfe (1) wenigstens teilweise an der Hörhilfe und/oder wenigstens teilweise an einer Fernbedienung (10) für die Hörhilfe (1) vorgesehen ist. 55
37. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 36, wobei zwei Hörgeräte (1) der Hörhilfe (1) oder eine einzelne Hörhilfe (1) eine Mehrzahl von Mikrofonen (200, 210) aufweist, die den Umgebungsschall (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) aufnehmen, welcher das oder die Sprecherakustikquellen (102; $S_1(t)$, $s_n(t)$) beinhaltet, und die Mikrofone (200, 210) jeweils ein elektrisches Ausgangssignal (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) an die Signalverarbeitung (300) ausgeben.
38. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 37, wo-

bei die Signalverarbeitung (300) ein Entmischmodul (320) zur Auftrennung der elektrischen Akustiksignale (202, 212; 312, 314; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) aufweist und mittels des Postprozessormoduls (330) der Betriebsmodus "Sprecher" der Hörhilfe (1) etablierbar ist. 5

39. Hörhilfe gemäß Anspruch 38, wobei das Entmischmodul (320) als ein Blind Source Separation-Modul (320) ausgebildet ist. 10

40. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 39, wobei ferner im Postprozessormodul (330) eine Lautstärke der elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, ($s'_2(t)$,) ..., $s_n(t)$) aufeinander abstimmbar ist. 15

41. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 40, wobei die Signalverarbeitung (300) ein Preprozessormodul (310) aufweist, mittels welchem die elektrischen Akustiksignale (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) für das Entmischmodul (320) aufbereitbar sind. 20

42. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 41, wobei die Datenbank (340) in der Fernbedienung (10) der Hörhilfe (1) untergebracht ist und die Fernbedienung (10) bevorzugt drahtlos mit der Hörhilfe (1) kommunizieren kann. 25

43. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 26 bis 42, wobei die Hörhilfe (1) ein einzelnes oder zwei Hörgeräte (1) und bevorzugt die Fernbedienung (10) umfasst. 30

35

40

45

50

55

FIG 1 Stand der Technik

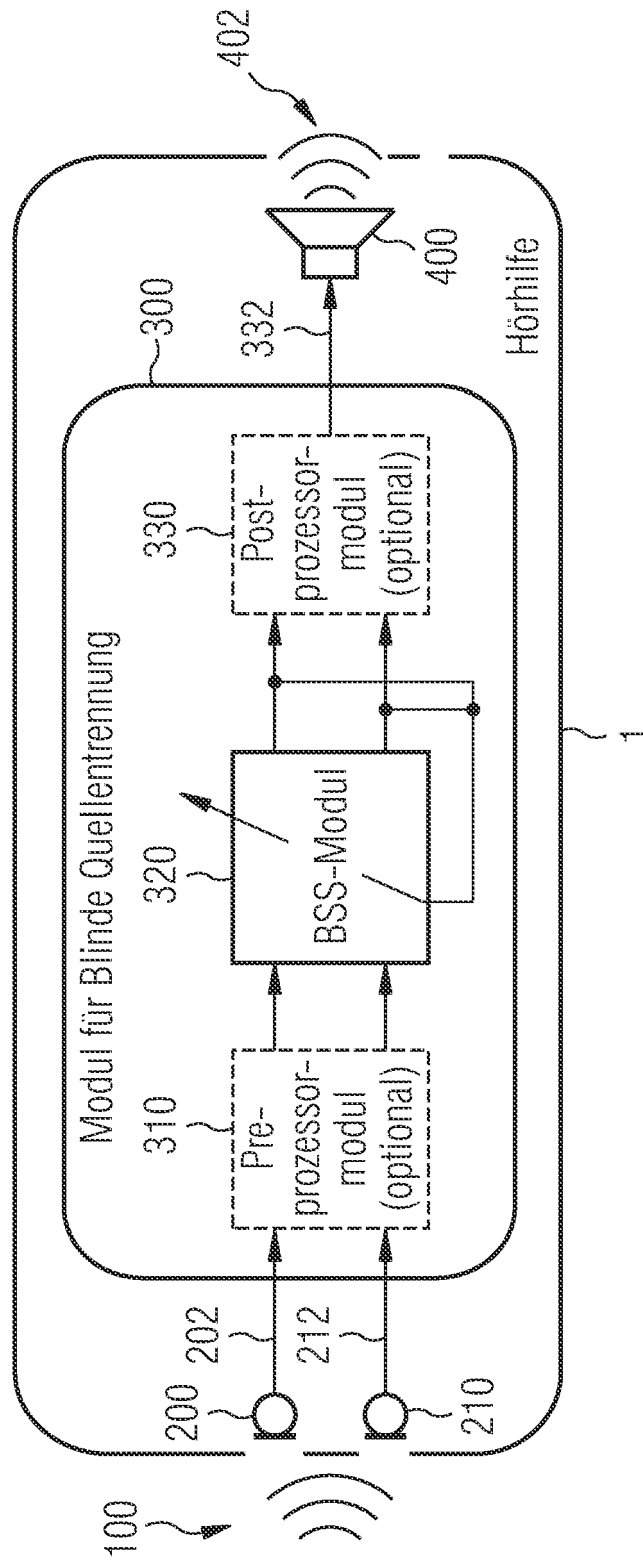


FIG 2

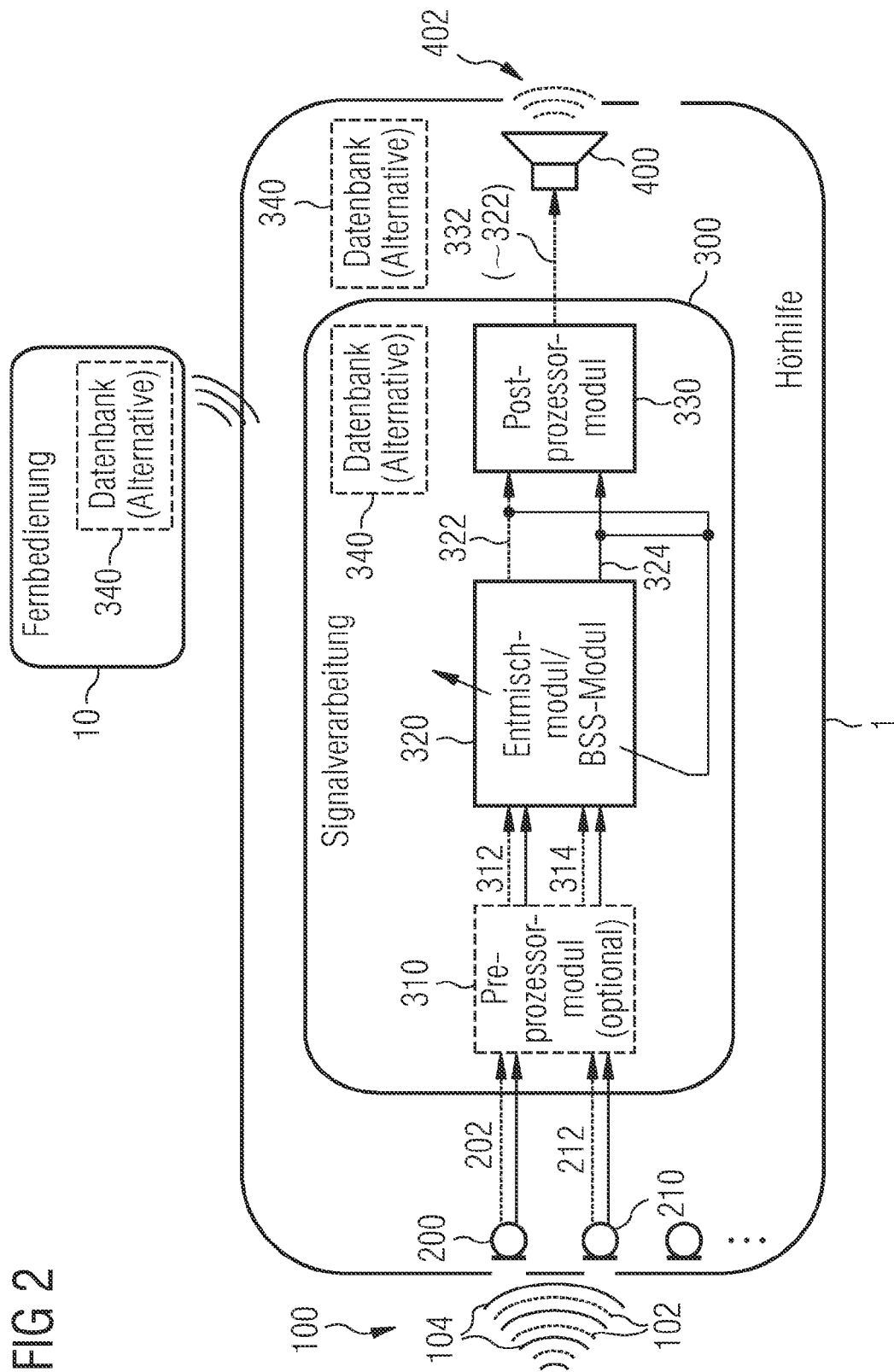
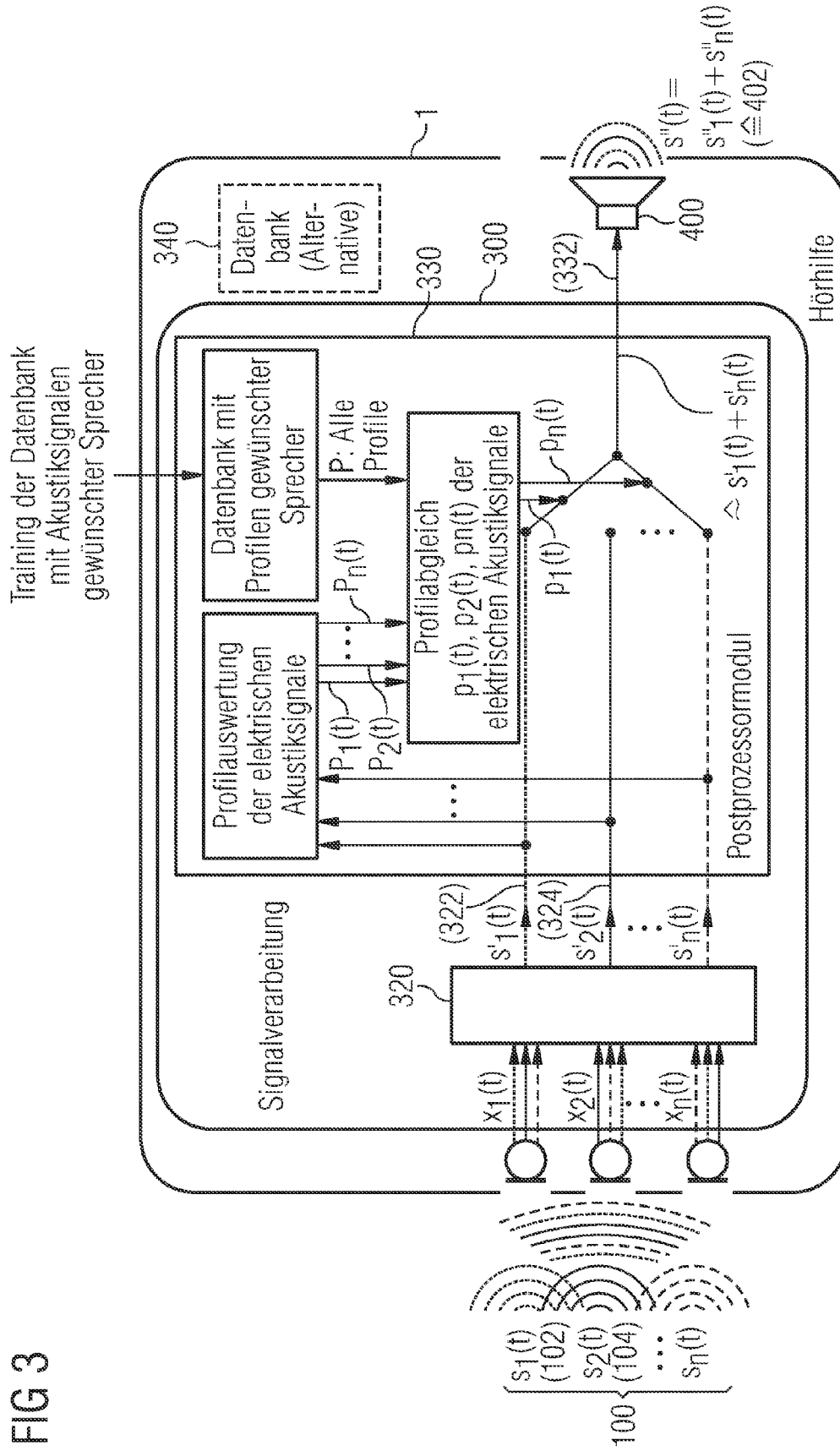


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 7250

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 303 166 A (PHONAK AG [CH]) 16. April 2003 (2003-04-16) * Spalte 4, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 58 * * Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-3 *	1-43	INV. H04R25/00
A	WO 01/87011 A (TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF [US]; JONES DOUGLAS L [US]; LOCKWOOD MIC) 15. November 2001 (2001-11-15) * Seite 19, Zeile 3 - Seite 28, Zeile 30 * * Abbildungen 1-10 *	1-43	
A	JOSEPH P CAMPBELLJR: "Speaker Recognition: A Tutorial" IEEE, Bd. 85, Nr. 9, September 1997 (1997-09), XP011043880 Seite 1437, Absatz "INTRODUCTION" - Seite 1455, Absatz "A NEW SPEAKER RECOGNITION SYSTEM";	1-43	
A	EP 0 472 356 A (FUJITSU TEN LTD [JP]) 26. Februar 1992 (1992-02-26) * Spalte 4, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 37 * * Abbildungen 4,5 *	1-43	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R
A	EP 1 670 285 A (PHONAK AG [CH]) 14. Juni 2006 (2006-06-14) * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 7, Zeile 10 * * Abbildungen 1,5A-6B *	1-43	
D,A	EP 1 017 253 A (SIEMENS CORP RES INC [US]) 5. Juli 2000 (2000-07-05) * Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 7, Zeile 33 *	1-43	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 2008	Prüfer Meiser, Jürgen
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			

 2
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 07 11 7250

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

14-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1303166 A	16-04-2003	EP 1881738 A2	23-01-2008
WO 0187011 A	15-11-2001	AU 6134401 A	20-11-2001
		CA 2407855 A1	15-11-2001
		CN 1440628 A	03-09-2003
		DE 60125553 T2	04-10-2007
		DK 1312239 T3	30-04-2007
		EP 1312239 A2	21-05-2003
		JP 2003533152 T	05-11-2003
		US 2003138116 A1	24-07-2003
EP 0472356 A	26-02-1992	CA 2049173 A1	17-02-1992
		DE 69101527 D1	05-05-1994
		DE 69101527 T2	14-07-1994
		US 5214707 A	25-05-1993
EP 1670285 A	14-06-2006	US 2006126872 A1	15-06-2006
EP 1017253 A	05-07-2000	CN 1261759 A	02-08-2000

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 1017253 A2 [0003] [0006] [0006] [0017] [0027] [0028] [0046] [0046] [0046] [0046] [0046]
- EP 1655998 A2 [0007] [0007] [0047] [0047] [0047] [0047] [0047]