

(19)



(11)

EP 1 912 474 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.2015 Patentblatt 2015/46

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

(21) Anmeldenummer: **07117250.6**

(22) Anmeldetag: **26.09.2007**

(54) Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe, sowie Hörhilfe

Method for operating a hearing aid and hearing aid

Procédé pour le fonctionnement d'une prothèse auditive et prothèse auditive

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

(73) Patentinhaber: **Sivantos GmbH
91058 Erlangen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Fischer, Eghart
91126 Schwabach (DE)**
• **Fröhlich, Matthias
91056 Erlangen (DE)**

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 472 356 EP-A- 1 017 253
EP-A- 1 303 166 EP-A- 1 670 285
WO-A-01/87011**

- **JOSEPH P CAMPBELLJR: "Speaker
Recognition: A Tutorial" IEEE, Bd. 85, Nr. 9,
September 1997 (1997-09), XP011043880**

EP 1 912 474 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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] Die EP 1 303 166 A2 offenbart ein Verfahren

zum Betreiben einer Hörhilfe, wobei zur Verbesserung einer Kommunikation zwischen einem Hörhilfeträger und einer oder einer Mehrzahl von Bezugspersonen, unabhängig von momentanen Positionen zueinander eine jeweilige Bezugspersonrichtung bestimmt wird. Hierfür weist Hörhilfe neben einer Signalverarbeitungseinheit eine Richtungsidentifikationseinheit auf, mittels welcher die jeweilige Bezugspersonrichtung bestimmbar ist. Die Bezugspersonrichtung wird durch eine Sprechererkennung bestimmt, und ein Parametersatz einer Übertragungsfunktion der Hörhilfe kann entsprechend einer gewünschten Richtungscharakteristik geädert werden.

[0006] 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 Richtmikrofonsansätzen. 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.

[0007] 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. Entsprechende Anknüpfungspunkte der Erfindung an die EP 1 017 253 A2 werden hauptsächlich am Ende dieser Schrift gegeben.

[0008] 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. Entsprechende Anknüpfungspunkte der Erfindung an die EP 1 655 998 A2 werden am Ende dieser Schrift gegeben.

[0009] 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.

[0010] 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 Wunschkustikquelle direkt vom momentanen 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.

[0011] 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.

[0012] Darüber hinaus ist für eine "richtige" bzw. vom Hörhilfeträger präferierte Akustikquellenwahl zeitlich nach einem Quellentrennverfahren bislang kein technisches Verfahren bekannt.

[0013] 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 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.

[0014] 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 Blinden 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 Entscheidung kann Priorität gegenüber anderen Entscheidungen haben, die für einen solchen Fall einen niedrigeren Entscheidungsrang besitzen.

[0015] 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.

[0016] Ferner wird erfindungsgemäß eine Hörhilfe zur Verfügung gestellt, wobei mittels eines Akustikmoduls (Signalverarbeitung) der Hörhilfe durch eine Blinde Quellentrennung erzeugte, 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 berücksichtigbar ist.

[0017] 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.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Signalverarbeitung ein Entmischmodul auf, das 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.

[0019] 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 Akustiksignale 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.

[0020] 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 "Verschlan-ken" 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Sollte die Hörhilfe eine Fernbedienung umfassen, so ist es möglich, die Datenbank innerhalb der Fern-

bedienung 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.

[0024] Zusätzliche bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen abhängigen Ansprüchen.

[0025] 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.

[0026] 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. 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 unbe-

kannten Anzahl von Akustikquellen ist.

[0028] Im Stand der Technik werden die elektrischen Akustiksignale 202, 212 hauptsächlich in drei Stufen aufbereitet. 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 hauptsächlich 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 Mikrofonsignale $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_n(t)$ sind Eingangssignale an das BSS-Modul 320, welches die jeweils in den elektrischen Mikrofonsignalen $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_n(t)$ 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 Profilausgleich 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 elektrische 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 Profilausgleich 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 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 gelehrt Blenden 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; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) durch eine Blinde Quellentrennung elektrische Akustiksignale (322, 324; 332; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) erzeugt werden, aus welchen durch die Signalverarbeitung (300) mindestens 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 mindestens eines 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.

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 4 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) 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.
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.
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.
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.
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:
 - seine Lautstärke;
 - seinen Frequenzbereich bzw. seine Frequenzextremata;
 - seinen Ton- bzw. Oktavumfang;
 - wenigstens einen nicht erkannten Sprecher bzw. Sprache;
 - Musik;
 - eine möglichst hohe Interferenzfreiheit; und/oder
 - zeitlich ähnliche Abstände einander ähnlicher akustischer Ereignisse - und/oder
 - 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.

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 als Blind Source Separation-Modul (320) ausgebildetes Entmischmodul (320) zum Auftrennen elektrischer 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 ferner im Postprozessormodul (330) eine Lautstärke der elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, ($s'_2(t)$), ..., $s'_n(t)$) für ein elektrisches Ausgangsakustiksignal (332) der Signalverarbeitung (300) aufeinander eingestellt wird.
21. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20, wobei die Signalverarbeitung (300) ein Preprozessormodul (310) aufweist, durch welches elektrische Akustiksignale (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) für das Entmischmodul (320) aufbereitet werden.
22. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, 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.
23. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22,

wobei die Sprecherakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_3(t)$) in der Signalverarbeitung (300) in Form von charakteristischen Parametern gekennzeichnet wird.

24. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, 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
25. 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; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) mittels einer Blinden Quellentrennung elektrische Akustiksignale (322, 324; 332; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) erzeugt und eine Signalverarbeitung (300) zum Etablieren eines Betriebsmodus "Sprecher" aufweist, wobei ein Postprozessormodul (330) der Signalverarbeitung (300) aus den getrennten elektrischen Akustiksignalen (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) mindestens ein elektrisches Sprechersignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) mittels einer Datenbank (340) mit Sprecherprofilen (P) präferierter Sprecher identifiziert und auswählt, wobei das mindestens eine 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
26. Hörhilfe gemäß Anspruch 25, 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
27. Hörhilfe gemäß Anspruch 25 oder 26, 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
28. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 27, 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
29. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 28, wobei 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. 30
30. Hörhilfe gemäß Anspruch 29, 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. 35
31. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 30, 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. 40
32. Hörhilfe gemäß Anspruch 31, 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. 45
33. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 32, 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. 50
34. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 33, wobei die Hörhilfe (1) mittels eines Bedienelements zum Etablieren des Betriebsmodus "Sprecher" und oder zum Aufrufen des Trainingsmodus bedienbar ist. 55
35. Hörhilfe gemäß Anspruch 34, 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.
36. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 35, 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.
37. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 36, wo-

bei der Signalverarbeitung (300) ein als Blind Source Separation-Modul (320) ausgebildetes Entmischmodul (320) zur Auftrennung der elektrischen Akustiksignale (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) aufweist und mittels des Postprozessormoduls (330) der Betriebsmodus "Sprecher" der Hörhilfe (1) etablierbar ist.

38. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 37, wobei ferner im Postprozessormodul (330) eine Lautstärke der elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, ($s'_2(t)$,) ..., $s'_n(t)$) aufeinander abstimmbare ist.
39. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 38, 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.
40. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 39, 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.
41. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 25 bis 40, wobei die Hörhilfe (1) ein einzelnes oder zwei Hörgeräte (1) und bevorzugt die Fernbedienung (10) umfasst.

Claims

1. Method for operating a hearing aid (1), wherein tracking and selecting a speaker audio source (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) for an ambient sound (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) involves a signal processor (300) of the hearing aid (1) establishing a "speaker" mode of operation, wherein the hearing aid (1) takes the recorded ambient sound (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) and uses blind source separation to produce electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$), from which the signal processor (300) identifies and selects at least one electrical speaker signal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) using a database (340) containing voice profiles (P) of preferred speakers, wherein the at least one electrical speaker signal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) is selectively taken into account in an output sound (402; $s''(t)$, $s''_1(t) + s''_n(t)$) from the hearing aid (1) such that it is at least prominent in audio terms for the hearing aid wearer in comparison with another audio source (104; $s_2(t)$) and, as a result, is better perceived by the hearing aid wearer.
2. Method according to Claim 1, wherein the signal processor (300) of the hearing aid (1) is set up such that a plurality of speaker audio sources (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) that are independent of one another in audio

terms are tracked separately from one another.

3. Method according to Claim 1 or 2, wherein the signal processor (300) performs a comparison between the voice profiles (P) stored in the database (340) and the electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
4. Method according to one of Claims 1 to 3, wherein the signal processor (300) effects profile evaluation for the electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) and in so doing assigns an audio profile ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) to each audio signal (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
5. Method according to Claim 4, wherein the signal processor (300) performs a consistency check between the voice profiles (P) stored in the database (340) and the audio profiles ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$).
6. Method according to either of Claims 4 and 5, wherein the comparison or consistency check between the electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) and the speaker profiles (P) stored in the database (340) or the audio profiles ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) of the speakers involves a speaker probability ($p_1(t)$, $p_2(t)$, ..., $p_n(t)$) being determined for the respective electrical audio signal ($s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
7. Method according to Claim 6, wherein the signal processor (300) determines that or those electrical speaker signal(s) (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) whose speaker probabilities ($p_1(t)$, ..., $p_n(t)$) are highest, and that is/are made available to the hearing aid wearer by the output sound (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) from the hearing aid (1).
8. Method according to one of Claims 1 to 7, wherein electrical audio signals (324; $s'_2(t)$) that do not contain an identified speaker or speech or electrical audio signals (324; $s'_2(t)$) that have excessive interference from interference signals are not taken into account by the signal processor (300).
9. Method according to one of Claims 1 to 8, wherein the speaker profiles (P) stored in the database (340) have an order of priority, with which they are preferably reproduced by means of the hearing aid (1), that can be assigned by the hearing aid wearer.
10. Method according to one of Claims 1 to 9, wherein the signal processor (300) determines that or those electrical speaker signal(s) (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) that is/are closest to the hearing aid wearer and/or is/are incident at a particular angle, preferably a 0° angle of the hearing aid wearer, and that is/are made available to the hearing aid wearer by the output sound

- (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) from the hearing aid (1).
11. Method according to one of Claims 1 to 10, wherein the signal processor (300) determines that or those electrical speaker signals (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) that is/are loudest and/or prevalent in the ambient sound (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) and that is/are made available to the hearing aid wearer by the output sound (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) from the hearing aid (1). 5
 12. Method according to one of Claims 1 to 11, wherein identification of no or too many electrical speaker signals (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) prompts the signal processor (300) to make a subordinate audio source selection. 10
 13. Method according to Claim 12, wherein for the subordinate audio source selection an electrical audio signal (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) to be prioritized is **characterized by** at least one of the following criteria: 20
 - its volume,
 - its frequency range or its frequency extremes,
 - its pitch range or octave range,
 - at least one unidentified speaker or speech, music,
 - the highest possible freedom from interference, and/or 25
 - similar intervals of time between similar audio events and/or 30
 - by an opposite to the above bullet points.
 14. Method according to one of Claims 1 to 13, wherein the hearing aid (1) or the signal processor (300) can be put into a training mode in which the hearing aid (1) or the signal processor (300) learns unknown speakers. 35
 15. Method according to Claim 14, wherein the hearing aid (1) in the training mode can use microphones (200, 210) to pick up an unknown speaker audio source such that the hearing aid (1) or the signal processor (300) generates an audio profile for the unknown speaker audio source and stores it, preferably permanently. 40
 16. Method according to one of Claims 1 to 15, wherein the hearing aid (1) has a data interface that the hearing aid (1) or the signal processor (300) can use to receive unknown speaker profiles or to update known voice profiles (P). 45
 17. Method according to one of Claims 1 to 16, wherein the hearing aid (1) is controlled by an operator control element for establishing the "speaker" mode of operation and/or for calling the training mode. 50
 18. Method according to Claim 17, wherein the operator control element of the hearing aid (1) is provided at least to some extent on the hearing aid and/or at least to some extent on a remote control (10) for the hearing aid (1). 55
 19. Method according to one of Claims 1 to 18, wherein the signal processor (300) has a demixing module (320), which is in the form of a blind source separation module (320), for separating electrical audio signals (312, 314; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$), and a postprocessor module (330) that establishes the "speaker" mode of operation.
 20. Method according to Claim 19, wherein additionally the postprocessor module (330) is used to set a volume for the electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) for an electrical output audio signal (332) from the signal processor (300) with respect to one another.
 21. Method according to one of Claims 1 to 20, wherein the signal processor (300) has a preprocessor module (310) that conditions electrical audio signals (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) for the demixing module (320).
 22. Method according to one of Claims 1 to 21, wherein the database (340) is accommodated in the remote control (10) of the hearing aid (1) and the remote control (10) can communicate with the hearing aid (1), preferably wirelessly.
 23. Method according to one of Claims 1 to 22, wherein the speaker audio source (102; $s_1(t)$, $s_3(t)$) is denoted in the signal processor (300) in the form of characteristic parameters.
 24. Method according to one of Claims 1 to 23, wherein the "speaker" mode of operation is set up such that the speaker audio source(s) (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) of the ambient sound (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) is/are only just or essentially only just perceptible to the hearing aid wearer in the output sound (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) from the hearing aid (1).
 25. Hearing aid for tracking and selecting a speaker audio source (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) for an ambient sound (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$), wherein the hearing aid (1) takes the ambient sound (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) and uses blind source separation to produce electrical audio signals (322, 324; 332; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$), and has a signal processor (300) for establishing a "speaker" mode of operation, wherein a postprocessor module (330) of the signal processor (300) identifies and selects at least one electrical speaker signal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) from the separate

- electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) by means of a database (340) containing speaker profiles (P) for preferred speakers, wherein the at least one electrical speaker signal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) can be selectively taken into account in an output sound (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) from the hearing aid (1) such that it is at least prominent for the hearing aid wearer in comparison with another audio source (104; $s_2(t)$) and, as a result, can be better perceived in audio terms.
26. Hearing aid according to Claim 25, wherein the signal processor (300) of the hearing aid (1) is set up such that a plurality of speaker audio sources (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) that are independent of one another in audio terms can be tracked separately from one another.
27. Hearing aid according to Claim 25 or 26, wherein the postprocessor module (330) tracks and selects the electrical speaker signal(s) (322; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$), and generates a corresponding electrical output signal (332) for an earphone (400) of the hearing aid (1) that outputs the output sound (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_3(t)$) from the hearing aid (1).
28. Hearing aid according to one of Claims 25 to 27, wherein the signal processor (300) can be used to perform a comparison between the voice profiles (P) stored in the database (340) and the electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
29. Hearing aid according to one of Claims 25 to 28, wherein the signal processor (300) is used to effect profile evaluation for the electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$), and in that case an audio profile ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) can be assigned to each audio signal (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
30. Hearing aid according to Claim 29, wherein the signal processor (300) can be used to perform a consistency check between the voice profiles (P) stored in the database (340) and the audio profiles ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$).
31. Hearing aid according to one of Claims 25 to 30, wherein the hearing aid (1) or the signal processor (300) can be put into a training mode in which the hearing aid (1) or the signal processor (300) learns unknown speakers.
32. Hearing aid according to Claim 31, wherein the hearing aid (1) in the training mode can use microphones (200, 210) to record an unknown speaker audio source such that the hearing aid (1) or the signal processor (300) generates an audio profile for the unknown speaker audio source and can store it, preferably permanently.
33. Hearing aid according to one of Claims 25 to 32, wherein the hearing aid (1) has a data interface by means of which the hearing aid (1) or the signal processor (300) can receive unknown speaker profiles or known speaker profiles (P) can be updated.
34. Hearing aid according to one of Claims 25 to 33, wherein the hearing aid (1) can be controlled by means of an operator control element for establishing the "speaker" mode of operation and/or for calling the training mode.
35. Hearing aid according to Claim 34, wherein the operator control element of the hearing aid (1) is provided at least to some extent on the hearing aid and/or at least to some extent on a remote control (10) for the hearing aid (1).
36. Hearing aid according to one of Claims 25 to 35, wherein two hearing devices (1) of the hearing aid (1) or a single hearing aid (1) has/have a plurality of microphones (200, 210) that pick up the ambient sound (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) that contains the speaker audio source(s) (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$), and the microphones (200, 210) each output an electrical output signal (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) to the signal processor (300).
37. Hearing aid according to one of Claims 25 to 36, wherein the signal processor (300) has a demixing module (320), which is in the form of a blind source separation module (320), for separating the electrical audio signals (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$), and the postprocessor module (330) can be used to establish the "speaker" mode of operation of the hearing aid (1).
38. Hearing aid according to one of Claims 25 to 37, wherein additionally the postprocessor module (330) can be used to attune a volume of the electrical audio signals (322, 324; $s'_1(t)$, ($s'_2(t)$), ..., $s'_n(t)$) to one another.
39. Hearing aid according to one of Claims 25 to 38, wherein the signal processor (300) has a preprocessor module (310) that can be used to condition the electrical audio signals (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) for the demixing module (320).
40. Hearing aid according to one of Claims 25 to 39, wherein the database (340) is accommodated in the remote control (10) of the hearing aid (1) and the remote control (10) can communicate with the hearing aid (1), preferably wirelessly.
41. Hearing aid according to one of Claims 25 to 40, wherein the hearing aid (1) has a single or two hearing devices (1) and preferably comprises the remote

control (10).

Revendications

1. Procédé d'utilisation d'un auxiliaire auditif (1) dans lequel, pour le suivi et la sélection d'une source acoustique de locuteur (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) d'un son (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) de l'environnement, un mode de fonctionnement "locuteur" est établi par un traitement (300) des signaux de l'auxiliaire auditif (1),
des signaux acoustiques électriques (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) à partir desquels au moins un signal vocal électrique (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) est identifié par une base de données (340) qui présente des profils de voix (P) de locuteurs préférés et est sélectionné, sont formés par l'auxiliaire auditif (1) à partir du son (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) de l'environnement enregistré, par une séparation aveugle des sources,
le ou les signaux vocaux électriques (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) étant pris en compte sélectivement dans un son de sortie (402; $s''(t)$, $s''_1(t) + s''_n(t)$) de l'auxiliaire auditif (1) de telle sorte qu'ils ressortent acoustiquement au moins mieux qu'une autre source acoustique (104; $s_2(t)$) pour l'utilisateur de l'auxiliaire auditif et qu'ils soient ainsi mieux perçus par l'utilisateur de l'auxiliaire auditif.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le traitement (300) des signaux de l'auxiliaire auditif (1) est conçu de telle sorte que plusieurs sources acoustiques de locuteur (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) acoustiquement indépendantes les unes des autres sont suivies séparément les unes des autres.
3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, dans lequel le traitement (300) des signaux effectue une comparaison des profils de voix (P) conservés en mémoire dans la base de données (340) avec les signaux acoustiques électriques (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le traitement (300) des signaux effectue une évaluation du profil des signaux acoustiques électriques (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$), un profil acoustique ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) étant associé à chaque signal acoustique (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel le traitement (300) des signaux effectue une égalisation des profils de voix (P) conservés en mémoire dans la base de données (340) avec le profil acoustique ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$).
6. Procédé selon l'une des revendications 4 à 5, dans lequel lors de la comparaison ou de l'égalisation des signaux acoustiques électriques (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) avec les profils de locuteurs (P) conservés en mémoire dans la base de données (340) ou avec les profils acoustiques ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) des locuteurs, une probabilité de locuteur ($p_1(t)$, $p_2(t)$, ..., $p_n(t)$) est déterminée pour chaque signal acoustique électrique ($s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le traitement (300) des signaux détermine le ou les signaux électriques de locuteur (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) dont les probabilités ($p_1(t)$, ..., $p_n(t)$) de locuteur sont les plus élevées et qui sont présentés à l'utilisateur de l'auxiliaire auditif par l'intermédiaire du son de sortie (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) de l'auxiliaire auditif (1).
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel des signaux acoustiques électriques (324; $s'_2(t)$) qui ne contiennent pas de locuteur ou de voix identifiés ou des signaux acoustiques électriques (324; $s'_2(t)$) qui sont trop fortement parasités par des signaux parasites ne sont pas pris en compte par le traitement (300) des signaux.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel les profils de locuteurs (P) conservés en mémoire dans la base de données (340) présentent un classement qui peut être définie par l'utilisateur de l'auxiliaire auditif et par lequel ils sont reproduits de préférence par l'auxiliaire auditif (1).
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le traitement (300) des signaux détermine le ou les signaux électriques de locuteurs (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) qui sont les plus proches de l'utilisateur de l'auxiliaire auditif et/ou qui aboutissent à un angle d'observation de préférence de 0° sur l'utilisateur de l'auxiliaire auditif et qui sont présentés à l'utilisateur de l'auxiliaire auditif par le son de sortie (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) de l'auxiliaire auditif (1).
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel le traitement (300) des signaux détermine le ou les signaux électriques de locuteur (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) qui sont les plus forts et/ou qui sont prédominants dans le son ambiant (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$), et qui sont présentés à l'utilisateur de l'auxiliaire auditif par le son de sortie (402; $s''(t)$; $s''_1(t) + s''_n(t)$) de l'auxiliaire auditif (1).
12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel au cas où aucun signal électrique de locuteur ou un trop grand nombre de signaux électriques de locuteurs (322; $s'_1(t)$, ..., $s'_n(t)$) sont identifiés, le traitement (300) de signaux applique une sélection hié-

rarchisée de sources acoustiques.

13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel pour la sélection secondaire des sources acoustiques, un signal acoustique électrique prioritaire (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) est **caractérisé par** au moins l'un des critères suivants :

son intensité,
sa plage de fréquence ou ses extrema de fréquences,
la richesse de timbre ou d'octaves,
au moins un locuteur ou une voix non connus, de la musique,
une absence aussi élevée que possible d'interférences,
des écarts temporels similaires entre des événements acoustiques similaires et/ou par l'opposé des critères de sélection ci-dessus.

14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel l'auxiliaire auditif (1) ou le traitement (300) des signaux peuvent être amenés en mode d'apprentissage dans lequel l'auxiliaire auditif (1) ou le traitement (300) des signaux apprennent des locuteurs inconnus.

15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel l'auxiliaire auditif (1) peut enregistrer en mode d'apprentissage une source acoustique de locuteurs inconnus par des microphones (200, 210) de telle sorte qu'un profil acoustique de la source acoustique du locuteur inconnu soit généré et conservé de préférence en permanence par l'auxiliaire auditif (1) ou de traitement (300) des signaux.

16. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15, dans lequel l'auxiliaire auditif (1) présente une interface de données par laquelle l'auxiliaire auditif (1) ou le traitement (300) de signaux peuvent recevoir des profils de locuteurs inconnus ou actualiser des profils de voix (P) connus.

17. Procédé selon l'une des revendications 1 à 16, dans lequel l'auxiliaire auditif (1) est commandé par un élément de commande qui établit le mode de fonctionnement "locuteur" ou qui demande le mode d'apprentissage.

18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel l'élément de commande de l'auxiliaire auditif (1) est prévu au moins en partie sur l'auxiliaire auditif et/ou au moins en partie sur une commande à distance (10) de l'auxiliaire auditif (1).

19. Procédé selon l'une des revendications 1 à 18, dans lequel le traitement (300) des signaux présente un mode de démixage (320) configuré comme module

(320) de séparation de sources aveugle, qui sépare des signaux acoustiques électriques (312, 314; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$), et un module de post-processeur (330) par lequel le mode de fonctionnement "locuteur" est établi.

20. Procédé selon la revendication 19, dans lequel l'intensité des signaux acoustiques électriques (322, 324; $s'_1(t)$, ($s'_2(t)$,) ..., $s'_n(t)$) pour un signal acoustique électrique de sortie (332) du traitement (300) des signaux est réglée dans le module (330) de post-processeur.

21. Procédé selon l'une des revendications 1 à 20, dans lequel le traitement (300) des signaux présente un module (310) de pré-processeur par lequel des signaux acoustiques électriques (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) sont préparés pour le module de démixage (320).

22. Procédé selon l'une des revendications 1 à 21, dans lequel la base de données (340) est placée dans la commande à distance (10) de l'auxiliaire auditif (1) et la commande à distance (10) peut communiquer de préférence sans fil avec l'auxiliaire auditif (1).

23. Procédé selon l'une des revendications 1 à 22, dans lequel la source acoustique de locuteurs (102; $s_1(t)$, $s_3(t)$) est caractérisée dans le traitement (300) de signaux sous la forme de paramètres caractéristiques.

24. Procédé selon l'une des revendications 1 à 23, dans lequel le mode de fonctionnement "locuteur" est conçu de telle sorte que dans le son de sortie (402; $s''(t)$, $s''_1(t) + s''_n(t)$) de l'auxiliaire auditif (1), uniquement ou essentiellement uniquement la ou les sources acoustiques de locuteurs (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) du son ambiant (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) peuvent être détectés par l'utilisateur de l'auxiliaire auditif.

25. Auxiliaire auditif destiné à suivre et sélectionner une source acoustique de locuteur (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) dans un son ambiant (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$). l'auxiliaire auditif (1) formant à partir du son ambiant (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) et au moyen d'une séparation aveugle des sources des signaux acoustiques électriques (322, 324; 332; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) et présentant un traitement (300) des signaux qui établit un mode de fonctionnement "locuteur", un module (330) de post-processeur de traitement (300) de signaux identifiant et sélectionnant à partir des signaux électriques acoustiques (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) séparés au moins un signal électrique de locuteur (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$), au moyen d'une base de données (340) qui présente des profils (P) de locuteurs préférés,

- le ou les signaux électriques de locuteur (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) pouvant être pris en compte sélectivement dans un son de sortie (402; $s''(t)$, $s''_1(t) + s''_n(t)$) de l'auxiliaire auditif (1) de telle sorte qu'ils ressortent acoustiquement au moins mieux qu'une autre source acoustique (104; $s_2(t)$) pour l'utilisateur de l'auxiliaire auditif et qu'ils puissent ainsi être mieux perçus par l'utilisateur de l'auxiliaire auditif.
26. Auxiliaire auditif selon la revendication 25, dans lequel le traitement (300) de signaux de l'auxiliaire auditif (1) est conçu de manière à pouvoir suivre séparément les unes des autres plusieurs sources acoustiques de locuteur (102; $s_i(t)$, $s_n(t)$) acoustiquement indépendantes les unes des autres.
27. Auxiliaire auditif selon les revendications 25 ou 26, dans lequel le module (330) de post-processeur suit le ou les signaux électriques de locuteur (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$), les sélectionne et génère un signal électrique de sortie (332) correspondant pour l'utilisateur (400) de l'auxiliaire auditif (1) qui délivre le son de sortie (402; $s''(t)$, $s''_1(t) + s''_3(t)$) de l'auxiliaire auditif (1).
28. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 27, dans lequel une comparaison des profils de voix (P) conservés dans la base de données (340) avec les signaux acoustiques électriques (322, 234; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) peut être réalisée dans le traitement (300) de signaux.
29. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 28, dans lequel une évaluation du profil des signaux acoustiques électriques (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) a lieu au moyen du traitement (300) des signaux, un profil acoustique ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$) pouvant être ainsi associé à chaque signal acoustique (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$).
30. Auxiliaire auditif selon la revendication 29, dans lequel le traitement (300) de signaux permet de réaliser une égalisation des profils de voix (P) conservés en mémoire dans la base de données (340) avec le profil acoustique ($P_1(t)$, $P_2(t)$, ..., $P_n(t)$).
31. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 30, dans lequel l'auxiliaire auditif (1) ou le traitement (300) des signaux peuvent être amenés en mode d'apprentissage dans lequel l'auxiliaire auditif (1) ou le traitement (300) des signaux apprennent des locuteurs inconnus.
32. Auxiliaire auditif selon la revendication 31, dans lequel l'auxiliaire auditif (1) peut enregistrer en mode d'apprentissage une source acoustique de locuteurs inconnus par des microphones (200, 210) de telle sorte qu'un profil acoustique de la source acoustique de locuteur inconnu soit généré et conservé de préférence en permanence par l'auxiliaire auditif (1) ou de traitement (300) des signaux.
33. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 32, dans lequel l'auxiliaire auditif (1) présente une interface de données par laquelle l'auxiliaire auditif (1) ou le traitement (300) de signaux peuvent recevoir des profils de locuteurs inconnus ou actualiser des profils de locuteurs (P) connus.
34. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 33, dans lequel l'auxiliaire auditif (1) est commandé par un élément de commande qui établit le mode de fonctionnement "locuteur" ou qui demande le mode d'apprentissage.
35. Auxiliaire auditif selon la revendication 34, dans lequel l'élément de commande de l'auxiliaire auditif (1) est prévu au moins en partie sur l'auxiliaire auditif et/ou au moins en partie sur une commande à distance (10) de l'auxiliaire auditif (1).
36. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 35, dans lequel deux appareils auditifs (1) de l'auxiliaire auditif (1) ou un seul auxiliaire auditif (1) présentent plusieurs microphones (200, 210) qui enregistrent le son ambiant (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) qui contient la ou les sources acoustiques de locuteurs (102, $s_1(t)$, $s_n(t)$), chacun des microphones (200, 210) délivrant un signal électrique de sortie (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) au traitement (300) de signaux.
37. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 36, dans lequel le traitement (300) des signaux présente un mode de démixage (320) configuré comme module (320) de séparation de sources aveugle, qui sépare des signaux acoustiques électriques (202, 212; 312, 314; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) et dans lequel le mode de fonctionnement "locuteur" de l'auxiliaire auditif (1) peut être établi par le module post-processeur (330).
38. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 37, dans lequel les intensités des signaux acoustiques électriques (322, 324; $s'_1(t)$, ($s'_2(t)$), ..., $s'_n(t)$) sont accordées les unes aux autres dans le module de post-processeur (330).
39. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 38, dans lequel le traitement (300) des signaux présente un module (310) de pré-processeur par lequel des signaux acoustiques électriques (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) peuvent être préparés pour le module de démixage (320).
40. Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 39, dans lequel la base de données (340) est placée

dans la commande à distance (10) de l'auxiliaire auditif (1) et la commande à distance (10) peut communiquer de préférence sans fil avec l'auxiliaire auditif (1).

5

- 41.** Auxiliaire auditif selon l'une des revendications 25 à 40, l'auxiliaire auditif (1) comportant un seul ou deux appareils auditifs (1) et de préférence la commande à distance (10).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1 Stand der Technik

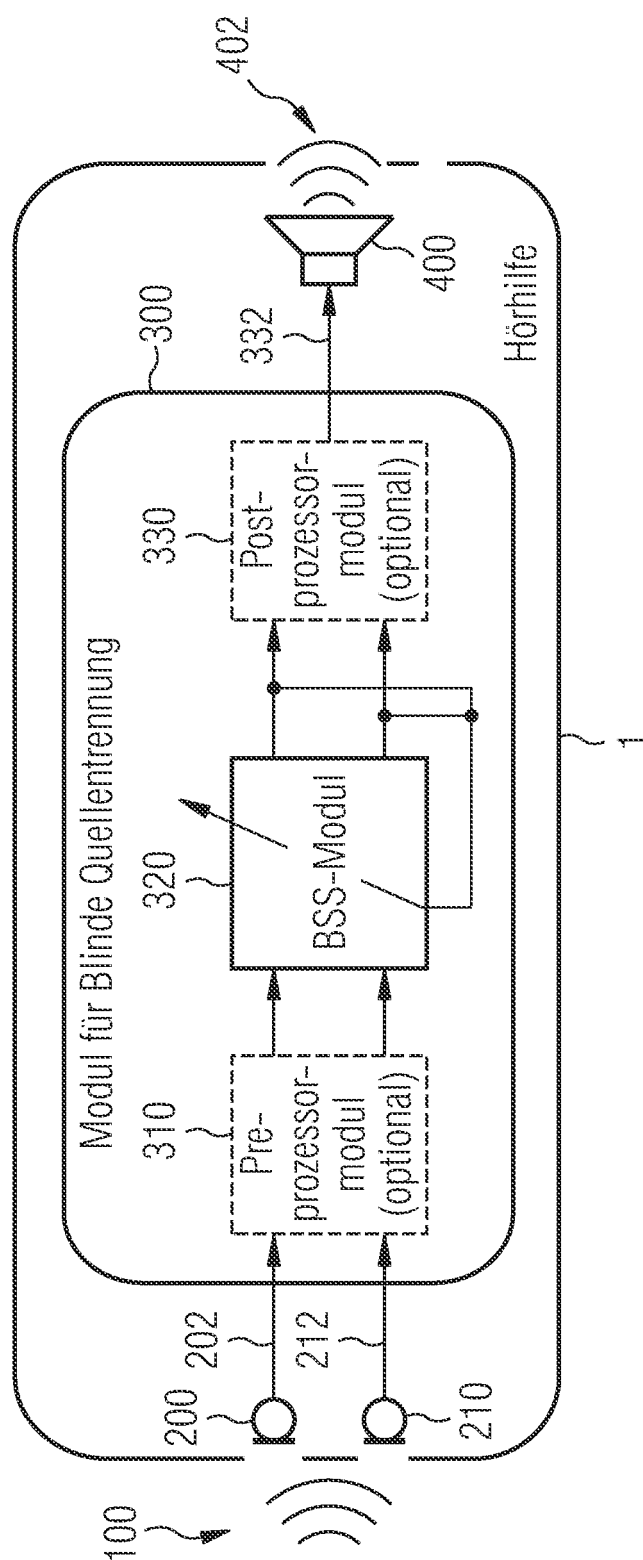


FIG 2

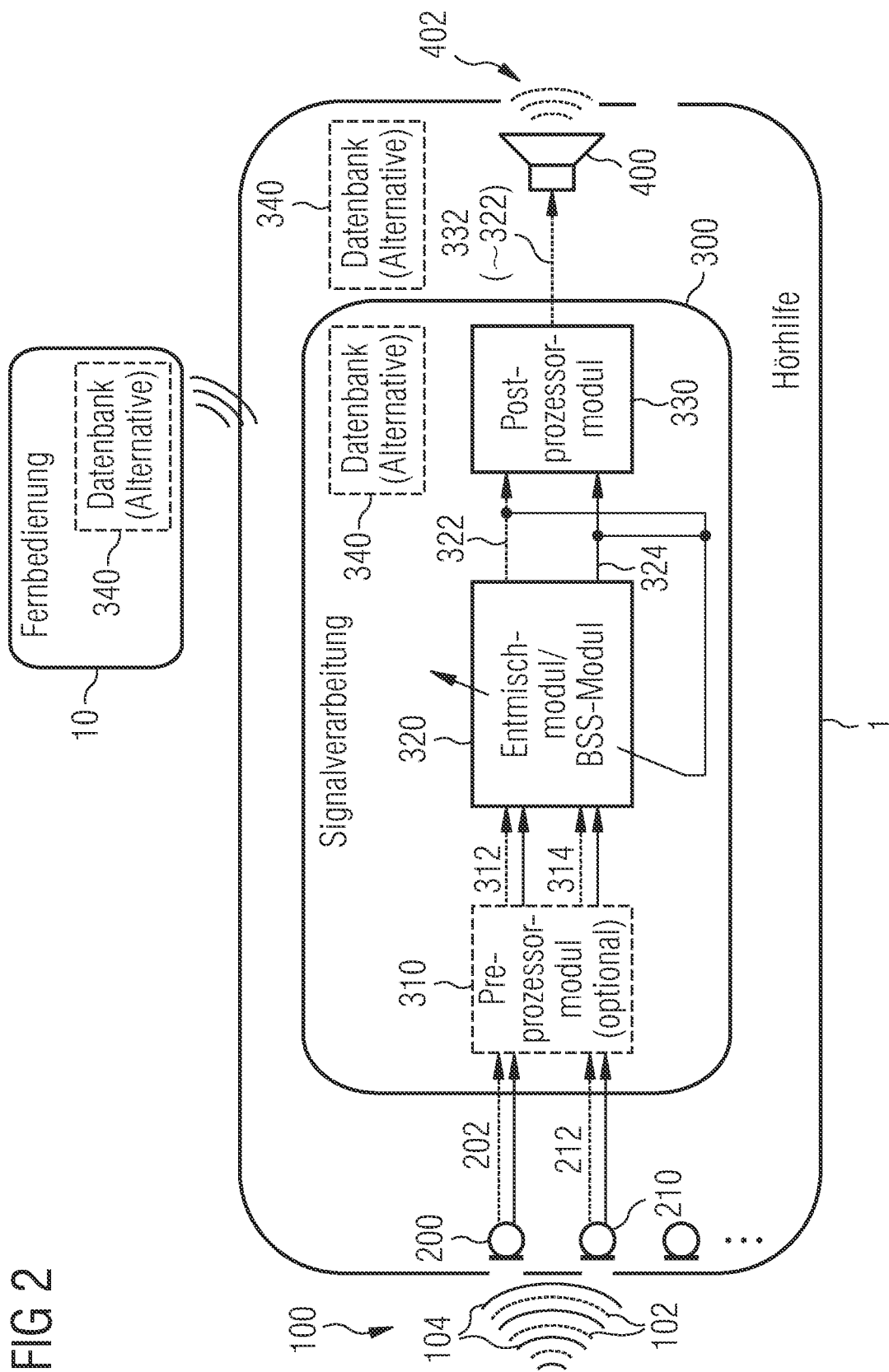
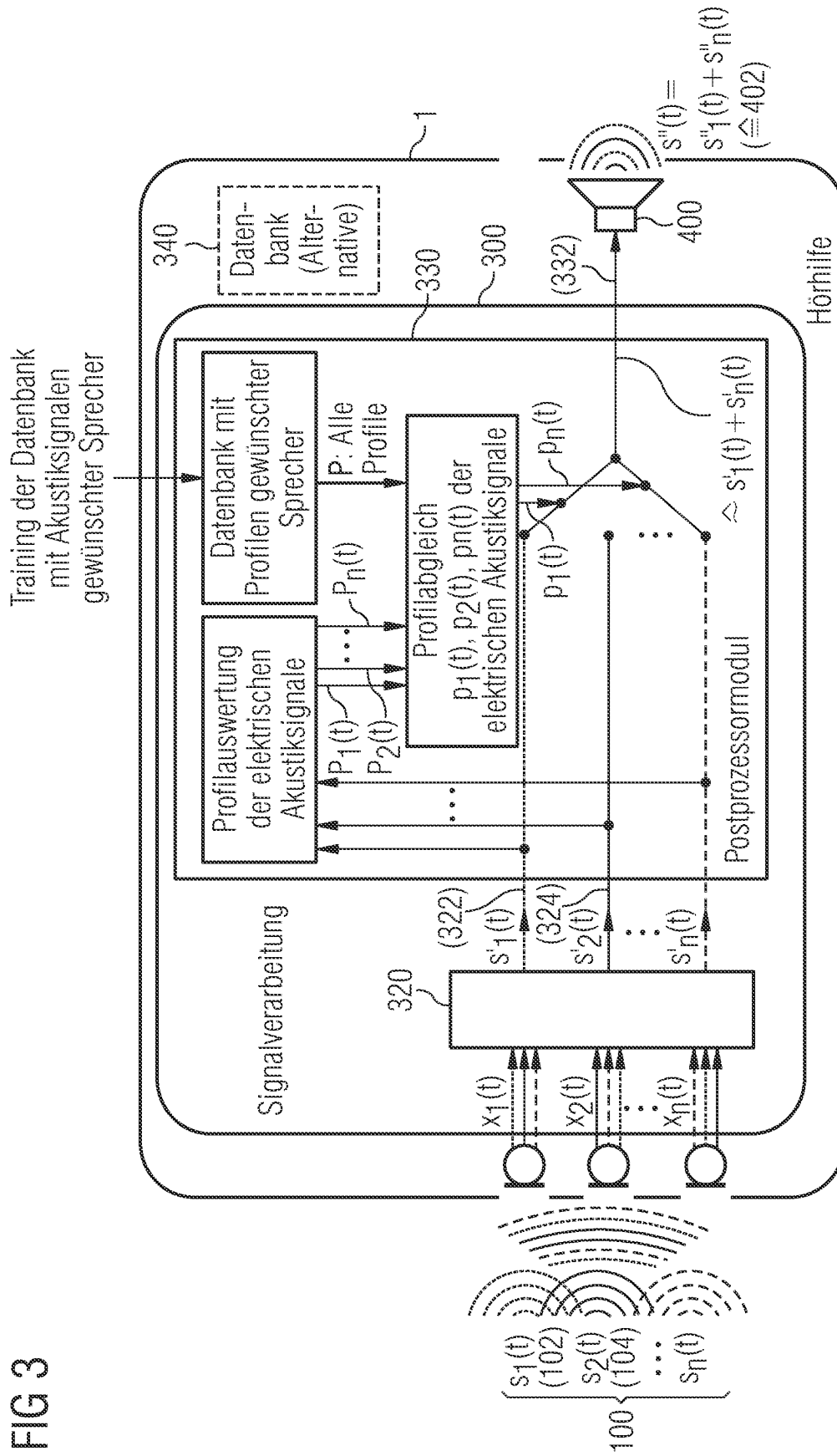


FIG 3



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] [0007] [0018] [0027] [0028] [0046]
- EP 1303166 A2 [0005]
- EP 1655998 A2 [0008] [0047]