



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

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

(21) Anmeldenummer: **07117190.4**

(22) Anmeldetag: **25.09.2007**

(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 102006047963**

(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)

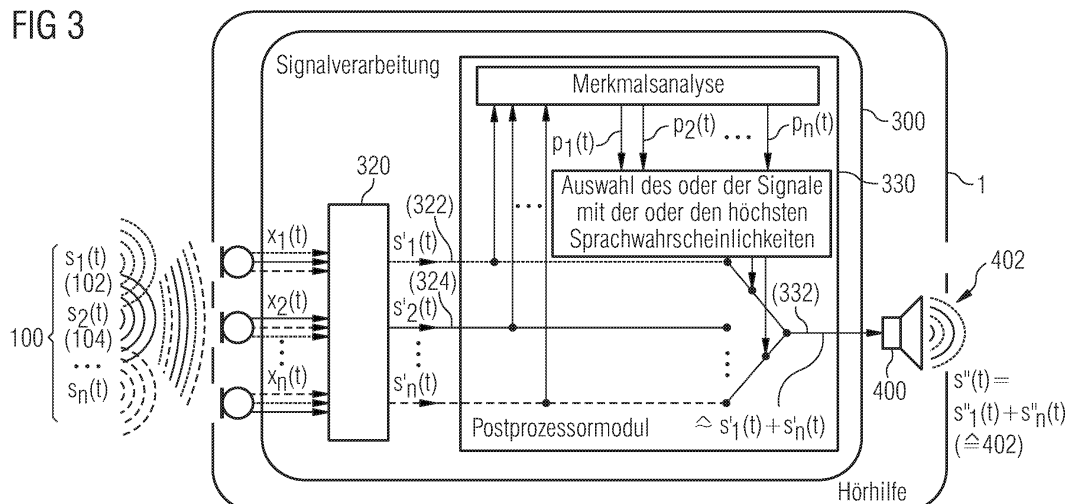
(72) Erfinder:
• **Fischer, Eghart**
91126 Schwabach (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe (1), wobei zum Verfolgen und Selektieren einer Sprachakustikquelle (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 "Sprache" 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; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) erzeugt werden, aus

welchen durch die Signalverarbeitung (300) ein elektrisches Sprachsignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) mit einer hohen Sprachwahrscheinlichkeit identifiziert und ausgewählt wird, und das elektrische Sprachsignal (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 gegenüber nichtsprachlichen 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 der elektrischen Ausgangssignale 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 Sprachakustikquelle des Hörhilfeträgers ist.

[0013] Die Erfindung sieht dabei vor, zeitlich nach einer Quellentrennung eine Merkmalsanalyse von getrennten Akustiksignalen mit dem Ziel durchzuführen, diejenige Akustikquelle oder diejenigen Akustikquellen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für darin enthaltene, gesprochene Sprache durch die Hörhilfe als Sprachakustikquelle bzw. Sprachakustikquellen auszuwählen, welche dem Hörhilfeträger angeboten wird. Hierbei kann der Hörhilfeträger dann entscheiden, ob er diese Quelle bzw. diese Quellen wünscht oder nicht, was durch eine beliebige Eingabeeinrichtung bzw. eine Spracherkennung in oder an der Hörhilfe bzw. einer Fernbedienung für die Hörhilfe erfolgen kann. Dies kann auch automatisiert durch die Hörhilfe erfolgen (s. u.).

[0014] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zum Betreiben einer Hörhilfe bereitgestellt, wobei zur Verfolgung und selektiven Verstärkung von einer Sprachakustik-

quelle bzw. einem elektrischen Sprachsignal, eine Signalverarbeitung der Hörhilfe für bevorzugt sämtliche ihm zur Verfügung stehenden, elektrischen Akustiksignale eine Wahrscheinlichkeit für eine darin enthaltene, gesprochene Sprache bestimmt und zuordnet. Die Akustikquelle oder die Akustikquellen mit der höchsten Sprachwahrscheinlichkeit bzw. den höchsten Sprachwahrscheinlichkeiten werden durch die Signalverarbeitung verfolgt und in einem akustischen Ausgangssignal der Hörhilfe besonders berücksichtigt.

[0015] Ferner wird erfindungsgemäß eine Hörhilfe zur Verfügung gestellt, wobei durch ein Akustikmodul (Signalverarbeitung) der Hörhilfe elektrischen Akustiksignalen eine jeweilige Wahrscheinlichkeit für darin enthaltene, gesprochene Sprache zuordenbar ist. Das Akustikmodul wählt wenigstens ein elektrisches Sprachsignal daraus aus, welches in einem Ausgangsschall der Hörhilfe besonders berücksichtigbar ist.

[0016] Erfindungsgemäß ist es möglich, je nach Anzahl vorhandener Mikrofone in der Hörhilfe, eine einzige oder eine Mehrzahl von Sprachakustikquellen des Umgebungsschalls auszuwählen und im Ausgangsschall der Hörhilfe zu betonen. Hierbei ist es möglich, eine Lautstärke der Sprachakustikquelle bzw. der Sprachakustikquellen 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 Sprachwahrscheinlichkeit einen entsprechenden Betriebsmodus "Sprache" 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] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung führt die Hörhilfe bzw. die Signalverarbeitung bzw. das Postprozessormodul eine Merkmalsanalyse der elektrischen Akustiksignale dahingehend durch, dass für jedes der elektrischen Akustiksignale simultan eine Wahrscheinlichkeit für darin enthaltene, gesprochene Sprachinformationen bestimmt wird und anschließend durch die Signalverarbeitung bzw. das Postprozessormodul hauptsächlich das oder die elektrischen Akustiksignale mit der höchsten Sprachwahrscheinlichkeit an einen Hörer bzw. Lautsprecher der Hörhilfe ausgegeben werden, der die elektrischen Akustiksignale in analoge Schallinformationen umwandelt.

[0019] Erfindungsgemäß wird ein Quellentrennverfahren für Akustiksignale, insbesondere ein Blindes Quellentrennverfahren, um eine Merkmalsanalyse erweitert,

die die Wahrscheinlichkeit für Sprache in den getrennten Quellensignalen bestimmt. Ausgehend von den ermittelten Sprachwahrscheinlichkeiten wird die Akustikquelle bzw. werden die Akustikquellen mit der größten Sprachwahrscheinlichkeit ausgewählt und dem Hörhilfeträger zugeführt. Vorteilhaft ist dabei die automatisierbare Auswahl des oder derjenigen Akustikquellensignale, bei welchen das Sprachverstehen maximal ist. Störsignale, die keine Sprache enthalten, werden bevorzugt nicht fokussiert. Sprachsignale, die durch Störsignale (zu) stark gestört sind, liefern eine geringere Sprachwahrscheinlichkeit als ungestörte Sprachsignale und werden daher ebenfalls nicht bevorzugt. Das Verfahren basiert auf der Annahme, dass Sprache und das Verstehen dieser Sprache das Wichtigste für den Hörhilfeträger ist. Bevorzugt ist dabei die Akustikquellenauswahl unabhängig von einer Einfallsrichtung bezüglich der Hörhilfe. Es ist jedoch möglich, die Einfallsrichtung bzw. eine Lautstärke der jeweiligen Akustikquelle als weiteres Auswahlkriterium für die Signalverarbeitung bzw. das Postprozessormodul heranzuziehen.

[0020] Zusätzliche bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen abhängigen Ansprüchen.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Ferner ist im Folgenden von einem "Verfolgen" eines elektrischen Sprachsignals 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 Sprachsignalen 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 Sprachsignals 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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 Sprachquelle 102 und die andere Akustikquelle 104 eine

Geräuschquelle 104 ist. Die Sprachakustikquelle 102 soll von der Hörhilfe 1 bzw. der Signalverarbeitung 300 selektiert und verfolgt werden und ein hauptsächlich akustischer Bestandteil des Hörers 400 sein, sodass ein Ausgangsschall 402 des Lautsprechers 400 hauptsächlich dieses Signal (102) enthält.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] Hierfür (siehe auch Fig. 3) führt das Postprozessormodul 330 parallel eine Merkmalsanalyse der elektrischen Akustiksignale 322, 324 durch, wobei für jedes dieser elektrischen Akustiksignale 322, 324 eine Wahrscheinlichkeit für eine darin enthaltene, menschliche Sprache bestimmt wird. Anschließend wählt das Postprozessormodul 330 dasjenige Akustiksignal 322 aus, das die höchste inhärente Sprachwahrscheinlichkeit aufweist und gibt dieses elektrische Akustiksignal 322 in einer verstärkten Weise als elektrisches Ausgangsakustiksignal 332 (entspricht im Wesentlichen dem elektrischen Akustiksignal 322) an den Lautsprecher 400 ab.

[0031] Fig. 3 zeigt das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Hörhilfe 1 beim Verarbeiten von drei ($n=3$) 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.

[0032] 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.

[0033] 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 Sprachinformationen. 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 Sprachinformationen wenigstens ausreichend versteht. Ferner ist es möglich, bei Vorliegen einer Vielzahl von Akustiksignalen $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ mit ausreichenden Sprachinformationen 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 Sprachinformationen.

[0034] Innerhalb des Postprozessormoduls 330 wird nun eine Merkmalsanalyse der elektrischen Akustiksignale $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ durchgeführt und für jedes elektrische Akustiksignal $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ getrennt eine Wahrscheinlichkeit $p_1(t)$, $p_2(t)$, $p_n(t)$ für darin enthaltene menschliche Sprachinformationen bestimmt. Anschließend wählt das Postprozessormodul 330 dasjenige oder, wie in diesem Fall, diejenigen elektrischen Akustiksignale $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ mit den höchsten Sprachwahrscheinlichkeiten aus und stellt sie in Form des Ausgangssignals 332 dem Lautsprecher 400 zur Verfügung.

[0035] Bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist es selbstverständlich auch möglich, nur ein einziges oder drei oder mehr Sprachakustikquellen $s_1(t)$, $s_n(t)$ verstärkt wiederzugeben.

[0036] Erfindungsgemäß kann die Merkmalsanalyse im Postprozessormodul 330 immer im Hintergrund der Hörhilfe 1 mitlaufen und bei einem Auftreten eines elektrischen Sprachsignals 322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ initiiert werden. Möglich ist auch, die erfindungsgemäße Merkmalsanalyse durch den Hörhilfeträger aufzurufen. D. h., ein Etablieren des Betriebsmodus "Sprache" der Hörhilfe 1 wird von einer vom Hörhilfeträger aufrufbaren oder betätigbaren Eingabeeinrichtung initiiert. Hierbei kann die Eingabeeinrichtung ein Bedienelement an der Hörhilfe 1 und oder ein Bedienelement an einer Fernbedienung der Hör-

hilfe 1, z. B. ein Taster oder Schalter, sein (in den Fig. nicht dargestellt). Darüber hinaus ist es möglich, die Eingabeeinrichtung als eine Sprachsteuerung mit einem zugeordneten Sprechererkennungsmodul auszubilden, das auf eine Stimme des Hörhilfeträgers abgestimmt ist, wobei die Eingabeeinrichtung wenigstens teilweise in der Hörhilfe 1 und/oder wenigstens teilweise in der Fernbedienung der Hörhilfe 1 ausgebildet ist.

[0037] Darüber hinaus ist es möglich, mittels der Hörhilfe 1 zusätzliche Informationen zu gewinnen, welche der elektrischen Sprachsignale 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 90°-Seitenrichtung des Hörhilfeträgers bevorzugt sein. Ferner ist es möglich, die elektrischen Sprachsignale 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 Sprachinformationen (dies gilt natürlich für sämtliche Ausführungsformen der Erfindung) - zu gewichten, ob eines der elektrischen Sprachsignale 322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ ein vorherrschendes oder ein vergleichsweise lautes elektrisches Sprachsignal 322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$ ist.

[0038] Erfindungsgemäß ist es nicht notwendig, die Merkmalsanalyse 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 Merkmalsanalyse durch ein anderes Modul der Hörhilfe 1 durchführen zu lassen und dem Postprozessormodul 330 nur noch die Auswahl des oder der elektrischen Akustiksignale 322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, $s'_n(t)$ mit der oder den höchsten Sprachwahrscheinlichkeiten $p_1(t)$, $p_2(t)$, $p_n(t)$ 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.

[0039] 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 Merkmalsanalyse ein oder mehrere 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.

[0040] 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 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 Sprachakustikquelle (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 "Sprache" 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; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) erzeugt werden, aus welchen durch die Signalverarbeitung (300) ein elektrisches Sprachsignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) mit einer hohen Sprachwahrscheinlichkeit identifiziert und ausgewählt wird, und das elektrische Sprachsignal (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 Sprachakustikquellen (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) getrennt voneinander verfolgt werden.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei durch die Signalverarbeitung (300) eine Merkmalsanalyse von elektrischen Akustiksignalen (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) durchgeführt wird, wobei für das jeweilige elektrische Akustiksignal (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) eine Wahrscheinlichkeit ($p_1(t)$, $p_2(t)$, ..., $p_n(t)$) für darin enthaltene Sprachinformationen bestimmt wird.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei durch die Signalverarbeitung (300) dasjenige oder diejenigen elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) bestimmt werden, dessen oder deren Sprachwahrscheinlichkeiten ($p_1(t)$, $p_2(t)$, ..., $p_n(t)$) 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.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, wobei elektrische Akustiksignale (324; $s'_2(t)$), die keine Sprache enthalten, oder elektrische Sprachsignale (324; $s'_2(t)$), die durch Störsignale zu stark gestört sind, durch die Signalverarbeitung (300) bevorzugt nicht berücksichtigt werden. 5
 6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, 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 "Sprache" der Hörhilfe (1) etabliert wird. 10
 7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei das Entmischmodul (320) als ein Blind Source Separation-Modul (320) ausgebildet ist. 15
 8. Verfahren gemäß Anspruch 6 oder 7, 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. 20
 9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, 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. 25
 10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Sprachakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) bzw. das elektrische Sprachsignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) durch: 30
 - Seine Lautstärke, 35
 - seinen Frequenzbereich bzw. seine jeweiligen Frequenzextremata, und/oder 40
 - eine möglichst hohe Interferenzfreiheit charakterisiert wird. 45
 11. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 10, wobei beim Etablieren des Betriebsmodus "Sprache" die Sprachakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) aus einer bestimmten Richtung bezüglich des Hörhilfeträgers, vorzugsweise aus einer 0°-Blickrichtung, kommt und anschließend von der Signalverarbeitung (300) verfolgt wird. 50
 12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei im Betriebsmodus "Sprache" als Sprachakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) eine im Umgebungsschall (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) vorherrschende Sprachakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) verfolgt wird. 55
 13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Sprachakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_3(t)$) in der Signalverarbeitung (300) in Form von charakteristischen Parametern **gekennzeichnet** wird.
 14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der Betriebsmodus "Sprache" derart eingerichtet wird, dass im Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t)+s''_n(t)$) der Hörhilfe (1) durch den Hörhilfeträger nur noch oder im Wesentlichen nur noch die Sprachakustikquelle/n (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) des Umgebungsschalls (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) wahrgenommen werden/wird.
 15. Hörhilfe zum Verfolgen und Selektieren einer Sprachakustikquelle (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) eines Umgebungsschalls (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$), wobei 5

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; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) erzeugt und eine Signalverarbeitung (300) zum Etablieren eines Betriebsmodus "Sprache" aufweist, wobei ein Postprozessormodul (330) der Signalverarbeitung (300) wenigstens ein elektrisches Sprachsignal (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für darin enthaltene Sprachinformationen identifiziert und auswählt, wobei 10

das elektrische Sprachsignal (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. 15
 16. Hörhilfe gemäß Anspruch 15 wobei die Signalverarbeitung (300) der Hörhilfe (1) derart eingerichtet ist, dass eine Mehrzahl von akustisch voneinander unabhängigen Sprachakustikquellen (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) getrennt voneinander verfolgbar sind. 20
 17. Hörhilfe gemäß Anspruch 15 oder 16, wobei die Signalverarbeitung (300) eine Merkmalsanalyse von elektrischen Akustiksignalen (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) durchführt, wobei für das jeweilige elektrische Akustiksignal (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) eine Sprachwahrscheinlichkeit ($p_1(t)$, $p_2(t)$, ..., $p_n(t)$) bestimmbar ist. 25
 18. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die Signalverarbeitung (300) dasjenige oder diejenigen elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, $s'_2(t)$, ..., $s'_n(t)$) bestimmt, dessen oder deren Sprachwahrscheinlichkeiten ($p_1(t)$, $p_2(t)$, ..., $p_n(t)$) am Höchsten sind, und die dem Hörhilfeträger mittels des Ausgangsschalls (402; $s''(t)$; $s''_1(t)+s''_n(t)$) der Hörhilfe (1) zur Verfügung stellbar sind. 30

19. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 15 bis 18, wobei elektrische Akustiksignale (324; $s'_2(t)$), die keine Sprache enthalten, oder elektrische Sprachsignale (324; $s'_2(t)$), die durch Störsignale stark gestört sind, mittels der Signalverarbeitung (300) bevorzugt nicht berücksichtigt sind. 5
20. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 15 bis 19, wobei das Postprozessormodul (330) das oder die elektrischen Sprachsignale (322; $s'_1(t)$, $s'_n(t)$) verfolgt und selektiert, und ein entsprechendes elektrisches Ausgangssignal (332) für einen Lautsprecher (400) der Hörhilfe (1) generiert, der den Ausgangsschall (402; $s''(t)$; $s''_1(t)+s''_3(t)$) der Hörhilfe (1) ausgibt. 10
15
21. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 15 bis 20, wobei zwei Hörgeräte (1) der Hörhilfe (1) oder eine einzelne Hörhilfe (1) eine Mehrzahl von Mikrofonen (200, 210) aufweist, mittels welchen der Umgebungsschall (100; 102, 104; $s_1(t)$, $s_2(t)$, ..., $s_n(t)$) aufnehmbar ist, der das oder die Sprachakustikquellen (102; $s_1(t)$, $s_n(t)$) beinhaltet, und mittels der Mikrofone (200, 210) jeweils ein elektrisches Ausgangssignal (202, 212; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) an die Signalverarbeitung (300) ausgebbbar ist. 20
25
22. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 15 bis 21, wobei die Signalverarbeitung (300) ein Entmischmodul (320) zur Auftrennung der elektrischen Akustiksignale (312, 314; $x_1(t)$, $x_2(t)$, ..., $x_n(t)$) aufweist und mittels des Postprozessormoduls (330) der Betriebsmodus "Sprache" der Hörhilfe (1) etablierbar ist. 30
23. Hörhilfe gemäß Anspruch 22, wobei das Entmischmodul (320) als ein Blind Source Separation-Modul (320) ausgebildet ist. 35
24. Hörhilfe gemäß Anspruch 22 oder 23, wobei ferner im Postprozessormodul (330) eine Lautstärke der elektrischen Akustiksignale (322, 324; $s'_1(t)$, ($s'_2(t)$,) ..., $s'_n(t)$) für das elektrische Ausgangsakustiksignal (332) der Signalverarbeitung (300) aufeinander abstimmbar ist. 40
45
25. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 15 bis 24, 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. 50
26. Hörhilfe gemäß einem der Ansprüche 15 bis 25, wobei die Hörhilfe (1) ein einzelnes oder zwei Hörgeräte (1) umfasst. 55

FIG 1 Stand der Technik

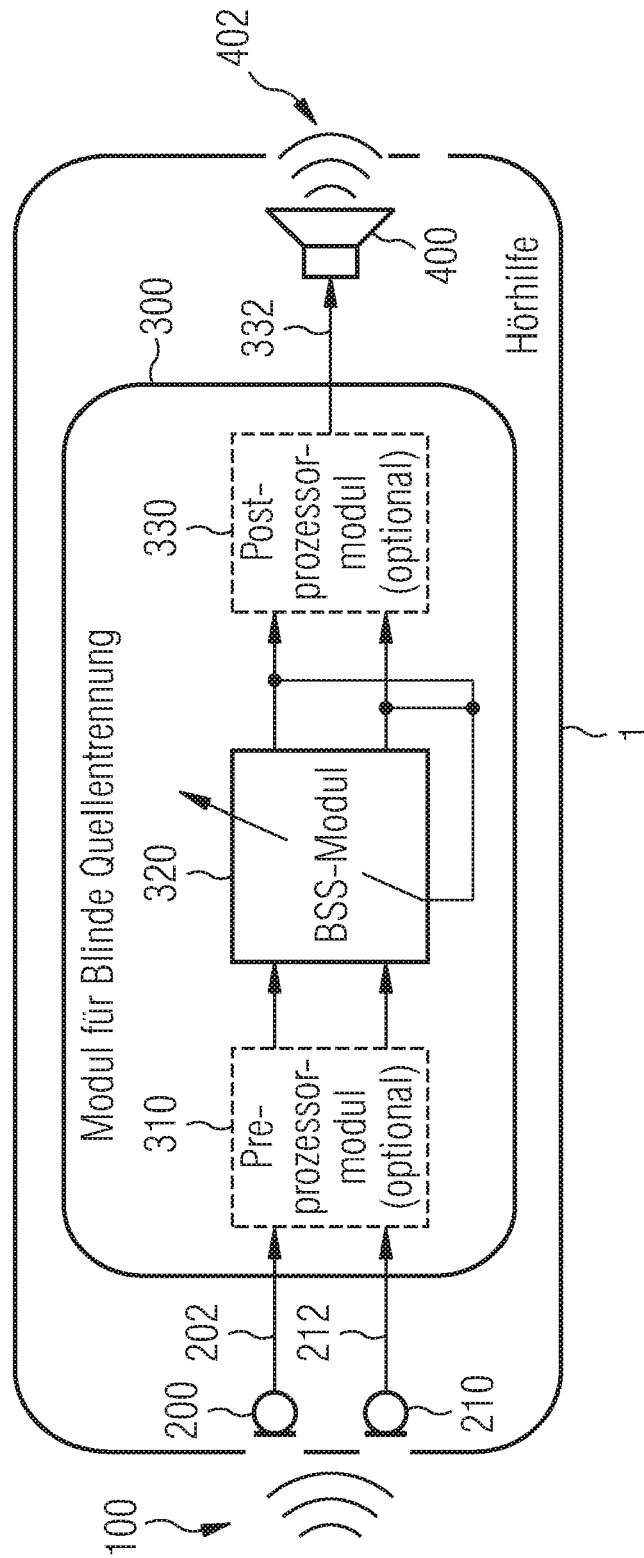


FIG 2

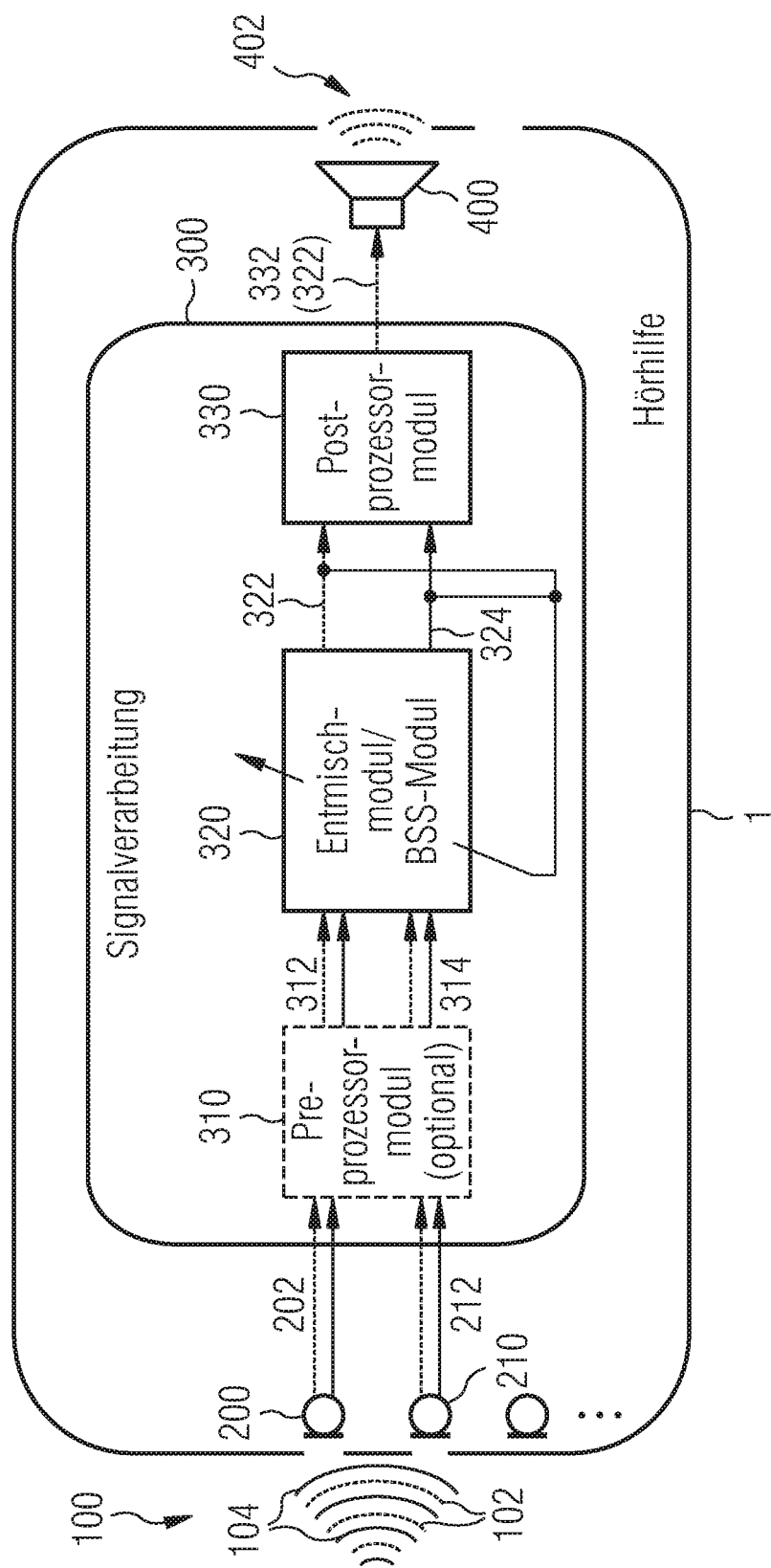
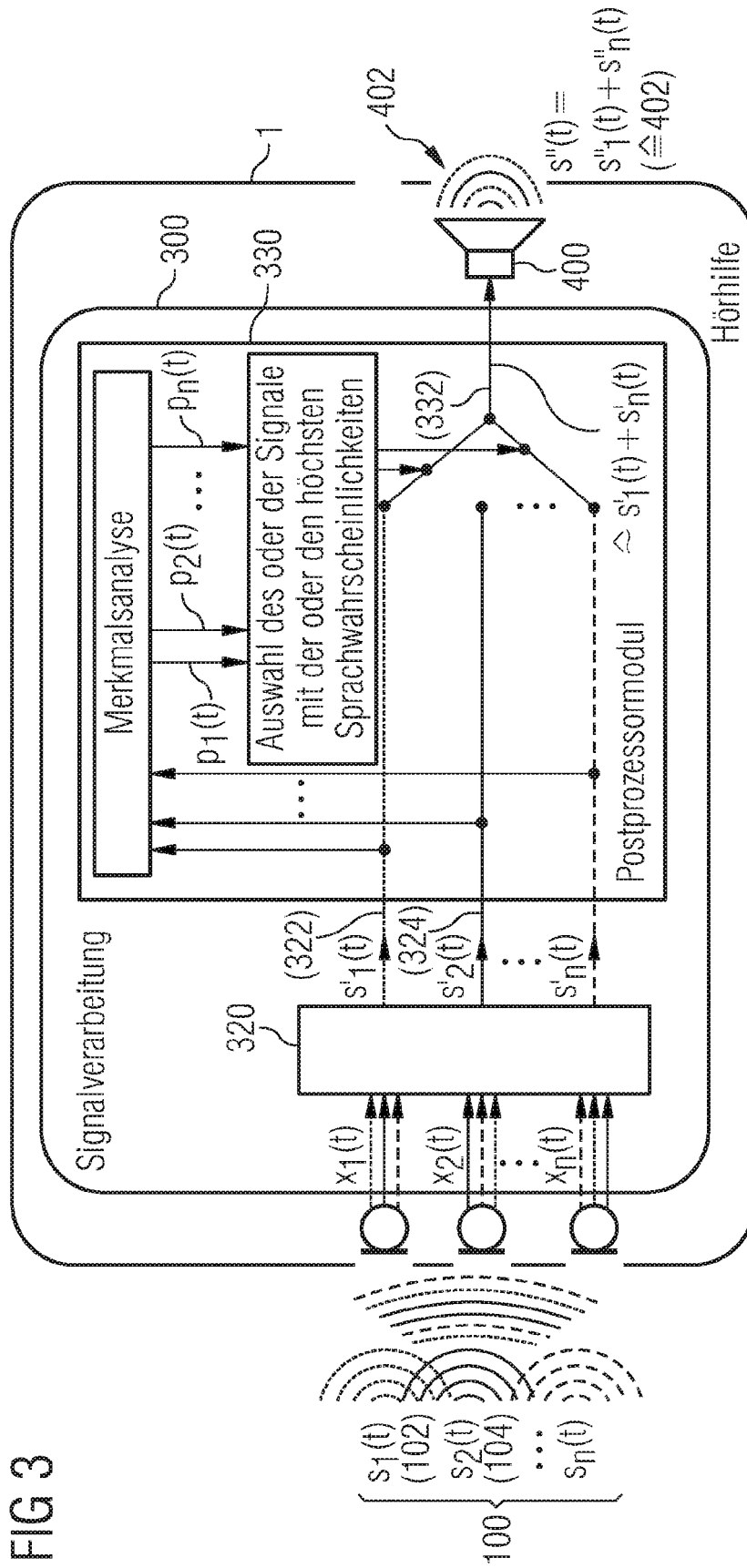


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 7190

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 48 907 A1 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 1. Februar 2001 (2001-02-01) * Spalte 1, Zeile 28 - Spalte 3, Zeile 59 * * Ansprüche 1-8; Abbildungen 1,2 *	1-26	INV. H04R25/00
X	DE 101 14 101 A1 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 6. Juni 2002 (2002-06-06) * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 5, Zeile 34 * * Ansprüche 1-8; Abbildung 4 *	1-26	
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 *	1-26	
A	GOPALAKRISHNAN P S ET AL: "Models and algorithms for continuous speech recognition: a brief tutorial" CIRCUITS AND SYSTEMS, 1993., PROCEEDINGS OF THE 36TH MIDWEST SYMPOSIUM ON DETROIT, MI, USA 16-18 AUG. 1993, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 16. August 1993 (1993-08-16), Seiten 1535-1538, XP010120022 ISBN: 0-7803-1760-2 Seite 1535, Absatz "2 CONTEXT DEPENDENT MODELS" - Seite 1537, Absatz "Work lookahead scheme"; ----- -/--	1-26	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. 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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 7190

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
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"; -----	1-26	
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 * * Abbildungen 1-3 *	1-26	
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 * -----	1-26	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 11 7190

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.

21-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19948907	A1	01-02-2001	KEINE		
DE 10114101	A1	06-06-2002	KEINE		
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 1017253	A	05-07-2000	CN	1261759 A	02-08-2000
EP 1670285	A	14-06-2006	US	2006126872 A1	15-06-2006

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] [0024] [0025] [0039] [0039] [0039] [0039] [0039]
- EP 1655998 A2 [0007] [0007] [0040] [0040] [0040] [0040] [0040]