

(19)



(11)

EP 1 909 535 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.10.2013 Patentblatt 2013/42

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

(21) Anmeldenummer: **07114999.1**

(22) Anmeldetag: **27.08.2007**

(54) Hörvorrichtung mit gesteuerten Eingangskanälen und entsprechendes Verfahren

Hearing device with controlled input channels and corresponding method

Appareil auditif avec canaux d'entrée contrôlés et procédé correspondant

(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: **02.10.2006 DE 102006046703**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2008 Patentblatt 2008/15

(73) Patentinhaber: **Siemens Audiologische Technik GmbH**
91058 Erlangen (DE)

(72) Erfinder: **Chalupper, Josef, Dr.**
85307 Paunzhausen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 989 775 EP-A2- 1 443 803
WO-A1-2005/018279 US-A- 6 154 552
US-A1- 2004 057 593

EP 1 909 535 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Hörvorrichtung mit mehreren Eingangskanaleinrichtungen jeweils zum Aufnehmen und Vorverarbeiten eines Eingangssignals sowie zum Ausgeben eines jeweiligen Kanalsignals und einer zentralen Recheneinrichtung zur Verarbeitung von mehreren Kanalsignalen der Eingangskanaleinrichtungen. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Steuern einer Hörvorrichtung mit mehreren Eingangskanälen. Unter dem Begriff Hörvorrichtung wird hier insbesondere ein Hörgerät verstanden. Darüber hinaus fallen unter den Begriff aber auch andere tragbare und nicht tragbare akustische Geräte mit mehreren Eingangskanälen.

[0002] Hörgeräte sind tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörgeräten wie Hinter- dem- Ohr- Hörgeräte (HdO), Indem- Ohr- Hörgeräte (IdO), Concha- Hörgeräte usw. bereitgestellt. Die beispielhaft aufgeführten Hörgeräte werden am Außenohr oder im Gehörgang getragen. Darüber hinaus stehen auf dem Markt aber auch Knochenleitungshörhilfen, implantierbare oder vibrotaktile Hörhilfen zur Verfügung. Dabei erfolgt die Stimulation des geschädigten Gehörs entweder mechanisch oder elektrisch.

[0003] Hörgeräte besitzen prinzipiell als wesentliche Komponenten einen Eingangswandler, einen Verstärker und einen Ausgangswandler. Der Eingangswandler ist in der Regel ein Schallempfänger, z. B. ein Mikrofon, und/oder ein elektromagnetischer Empfänger, z. B. eine Induktionsspule. Der Ausgangswandler ist meist als elektroakustischer Wandler, z. B. Miniaturlautsprecher, oder als elektromechanischer Wandler, z. B. Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinheit integriert. Dieser prinzipielle Aufbau ist in FIG 1 am Beispiel eines Hinter- dem- Ohr- Hörgeräts dargestellt. In ein Hörgerätegehäuse 1 zum Tragen hinter dem Ohr sind ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls aus der Umgebung eingebaut. Eine Signalverarbeitungseinheit 3, die ebenfalls in das Hörgerätegehäuse 1 integriert ist, verarbeitet die Mikrofonsignale und verstärkt sie. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinheit 3 wird an einen Lautsprecher bzw. Hörer 4 übertragen, der ein akustisches Signal ausgibt. Der Schall wird gegebenenfalls über einen Schallschlauch, der mit einer Otoplastik im Gehörgang fixiert ist, zum Trommelfell des Geräteträgers übertragen. Die Stromversorgung des Hörgeräts und insbesondere die der Signalverarbeitungseinheit 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Hörgerätegehäuse 1 integrierte Batterie 5.

[0004] Moderne Hörgeräte verfügen in der Regel über mehreren Eingangskanäle. Unter anderem können Eingangskanäle vorgesehen sein über ein Mikrofon, eine Telefonspule, ein Richtmikrofon, einen Audioschuh und

einen digitalen Eingang. In Zukunft ist zu erwarten, dass noch weitere Eingangskanäle beispielsweise für Bluetooth, Drahtloskommunikation zwischen Hörgeräten etc. hinzukommen. Welcher dieser Eingangskanäle der jeweils optimale ist, ist situationsabhängig. Ist beispielsweise in der Umgebung, in der sich der Hörgeräteträger befindet, eine Induktionsschleife vorhanden, so wäre hier optimalerweise die Telefonspule als Eingangskanal zu wählen.

[0005] Bislang musste der jeweilige Eingangskanal meist manuell eingestellt werden. Gerade für ältere und auch sehr junge Hörgeräteträger stellt dies häufig ein großes Problem dar. Eine Verbesserung dieser Situation stellt eine spezielle mechanische Lösung dar, bei der ein Audioschuh an das Hörgerät angesteckt wird. Sobald er angesteckt ist, wird er auch als Eingangskanal gewählt. Ein weiteres Beispiel der Automatisierung stellt das automatische Einschalten einer Telefonspule mit Hilfe eines Reed-Relais dar, sobald ein magnetisches Nahfeld des Telefons auf das Reed-Relais einwirkt.

[0006] Darüber hinaus wird in der Druckschrift EP 1 484 942 A2 eine automatische Umschaltung zwischen einer Telefonspule und einem Mikrofon mit Hilfe einer Signalklassifikation beschrieben. Ferner offenbart die Patentschrift EP 0 989 775 B1 ein Hörgerät mit einer Einrichtung zur Signalqualitätsüberwachung. Die Überwachungseinrichtung ermittelt die Signalqualität des jeweiligen Tonsignals beispielsweise durch Vergleich mit einem für das betreffende Tonsignal spezifischen Referenzwert. Weiterhin wird die Möglichkeit aufgezeigt, in die künstlich erzeugten induktiven, infraroten, Funksignale usw. eine Kennung einzufügen, die von der Überwachungseinrichtung mit geringem technischen Aufwand erfasst werden kann und die angibt, dass das betreffende Signal eine geeignete Signalqualität aufweist. Es wird also die Signalqualität jeweils aus dem Signal selbst ermittelt. Dies stellt grundsätzlich eine Lösung des oben geschilderten Problems dar, aber es ergeben sich Schwierigkeiten, wenn beispielsweise beim Telefonieren mit der Telefonspule gearbeitet wird, gleichzeitig ein lautes Störgeräusch über die Mikrofone eingebracht wird und nur anhand des Pegels des jeweiligen Kanals entschieden werden soll, ob es sich um ein Nutzsignal handelt.

[0007] Darüber hinaus beschreibt die Druckschrift DE 102 11 364 A1 das Abschalten von Signalverarbeitungsvorrichtungen eines Hörgeräts. Zur Senkung des Stromverbrauchs besitzt das Hörgerät eine interne oder externe Hörgerätesignalquelle mit einer Signalleitung zum Übertragen eines Signals an einen Hörgeräteverstärker und einer Steuereinrichtung zum An- und Abschalten der Hörgerätesignalquelle. Eine Überwachungslogik dient zum Überwachen der Signalleitung und Liefern eines Schaltsignals an die Steuereinrichtung, so dass die Hörgerätesignalquelle auf der Grundlage des Schaltsignals an- und abschaltbar ist. Die Selbstabschaltung erfolgt durch Reduzieren des Abschlusswiderstands.

[0008] Außerdem offenbart die Druckschrift EP 0 219

025 B1 ein Hörgerät mit Schallaufnahmemikrofonanordnung und Hörer, zwischen denen eine Anordnung aus mehreren Sprachfrequenzselektierkanälen eingeschaltet ist, die es ermöglicht, dass in einem Mehrkanalsystem durch kontinuierliche und gegenseitige Beeinflussung von Steuersignalen benachbarter Kanäle nur die stärksten Kanäle zum Tragen kommen. Dabei werden die schwächeren vollständig unterdrückt. Hierzu ist eine Inhibitionsschaltung vorgesehen, durch welche, unter Berücksichtigung der Signalstärken in den Nachbarkanälen, starke Kanäle hervorgehoben und schwächere unterdrückt werden.

[0009] Die Druckschrift DE 10 2004 013 952 A1 offenbart darüber hinaus eine Schaltkreisanordnung, die eine Mehrzahl von Filterstufen einer Filterbank, sowie eine Mehrzahl von Resonatorschaltkreisen aufweist. Ferner enthält die Schaltkreisanordnung einen Resonatorsteuerschaltkreis zum Steuern oder Regeln der Güte der Resonatorschaltkreise. Jeweils drei der Resonatorschaltkreise sind entlang eines jeweiligen Kanals der matrixförmigen Anordnung hintereinander geschaltet, so dass ein jeweiliger Ausgang eines vorgeschalteten Resonatorschaltkreises mit einem jeweiligen Eingang eines im nachgeschalteten Resonatorschaltkreises gekoppelt ist. Der Resonatorsteuerschaltkreis steht mit allen Resonatorschaltkreisen in einer Kommunikationsverbindung. Die Güte von jedem einzelnen der Resonatorschaltkreise ist mittels des Steuerschaltkreises einstellbar, wobei der Steuerschaltkreis derart eingerichtet ist, dass er die Güte der Resonatorschaltkreise abhängig von der Amplitude eines Ausgabesignals des letzten Resonatorschaltkreises eines jeweiligen Kanals einstellt.

[0010] Die EP 1 443 803 A2 beschreibt eine Hörvorrichtung, bei der ein Eingangssignal detektiert und automatisch ausgewählt wird. Hierbei werden die Eingangssignale dahingehend überprüft, ob sie ein relevantes Signal enthalten. In Abhängigkeit von dieser Überprüfung wird zumindest ein Eingangssignal ausgewählt und weiter verarbeitet.

[0011] Die WO 2005/018279 A1 beschreibt eine Hörvorrichtung mit zwei Audioquellen zum Erzeugen eines ersten und eines zweiten Audiosignals, wobei das zweite Audiosignal von einem externen Sender übertragen wird. Mittels eines manuellen Schalters kann das erste oder das zweite Audiosignal ausgewählt werden. Wenn das zweite Audiosignal ausgewählt ist, kann in Abhängigkeit von der Analyse des zweiten Audiosignals ein automatisches Umschalten auf das erste Audiosignal erfolgen.

[0012] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, die Signalqualität bei mehreren Eingangskanälen automatisch besser einzustellen.

[0013] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Hörvorrichtung mit mehreren Eingangskanaleinrichtungen, aus der Gruppe von einem Mikrofon, einer Telefonspule, einem Richtmikrofon, einem Audioschuh oder einem digitalen Eingang, jeweils zum Aufnehmen und Vorverarbeiten eines separaten Eingangssignals sowie zum Ausgeben eines jeweiligen Kanalsignals und

einer zentralen Recheneinrichtung zur Verarbeitung von mehreren Kanalsignalen der Eingangskanaleinrichtungen, wobei mindestens eine der mehreren Eingangskanaleinrichtungen durch die zentrale Recheneinrichtung in Abhängigkeit von einem mit einer Summationseinrichtung aufsummierten Summensignal von mindestens zwei der mehreren Kanalsignale steuerbar ist.

[0014] Darüber hinaus wird erfindungsgemäß bereitgestellt ein Verfahren zum Steuern einer Hörvorrichtung mit mehreren Eingangskanälen, aus der Gruppe von einem Mikrofon, einer Telefonspule, einem Richtmikrofon, einem Audioschuh oder einem digitalen Eingang, durch Aufnehmen und Vorverarbeiten eines separaten Eingangssignals in jedem der mehreren Eingangskanäle und Ausgeben eines jeweiligen Kanalsignals von jedem der mehreren Eingangskanäle, sowie Variieren mindestens eines der Kanalsignale der mehreren Eingangskanäle in Abhängigkeit von einem mit einer Summationseinrichtung aufsummierten Summensignal von mindestens zwei der mehreren Kanalsignale der mehreren Eingangskanäle.

[0015] In vorteilhafter Weise wird somit erreicht, dass für die Steuerung der Eingangskanäle nicht nur ein einziges Signal, sondern mehrere oder alle Signale berücksichtigt werden. Hierdurch lässt sich die Signalqualität deutlich steigern.

[0016] Vorzugsweise ist mindestens eine Eingangskanaleinrichtung oder mindestens eine Komponente davon durch die zentrale Recheneinrichtung in Abhängigkeit von den mehreren Kanalsignalen abschaltbar. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass nur diejenigen Komponenten der Eingangskanäle eingeschaltet sind und Strom verbrauchen, die einen signifikanten Beitrag zum Nutzsignal bringen.

[0017] Bei einer weiteren günstigen Ausführungsform wird jedes Kanalsignal durch die zentrale Recheneinrichtung in Abhängigkeit von den mehreren Kanalsignalen gewichtet. Damit kann eine frequenz- und zeitspezifische Gewichtung der Eingangskanäle unter Berücksichtigung der Wechselwirkung der einzelnen Kanäle untereinander erfolgen.

[0018] Des Weiteren kann von der zentralen Recheneinrichtung eine Güte jedes der Kanalsignale oder von jeder der mehreren Eingangskanaleinrichtungen eine Güte des jeweiligen Kanalsignals ermittelt werden, so dass die Güten zur Steuerung der mindestens einen Eingangskanaleinrichtung verwendet werden können. Somit können in die Steuerung der Eingangskanäle Klassifikatorergebnisse, Signal-Rauschabstände, Sprecherifikationen, Modulationsspektren etc. über einen entsprechenden Gütewert einfließen.

[0019] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 einen schematischen Aufbau eines Hinterdem-Ohr-Hörgeräts;

FIG 2 ein Blockschaltbild der prinzipiellen Signalverarbeitung eines erfindungsgemäßen Hörgeräts und

FIG 3 ein Blockschaltbild eines Eingangskanals von FIG 1 im Detail.

[0020] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0021] Das in FIG 2 wiedergegebene prinzipielle Blockschaltbild eines Hörgeräts zeigt mehrere Eingangskanäle IN1, IN2, IN3, ..., INn. Daran angeschlossen ist jeweils eine entsprechende Vorverarbeitungseinheit AW1, AW2, AW3, ..., AWn zur Analyse und Gewichtung der Ausgangssignale der Eingangskanäle IN1, IN2, IN3, ..., INn. Die korrespondierenden Audiosignale sind mit durchgezogenen Linien beziehungsweise Pfeilen gezeichnet.

[0022] Die Ausgangssignale der Vorverarbeitungseinheiten AW1 bis AWn werden in einer anschließenden Summationseinrichtung S frequenzspezifisch und gewichtet aufsummiert. Das resultierende Summensignal wird in einem digitalen Signalprozessor DSP analysiert und weiter verarbeitet. Ausgangssignal des digitalen Signalprozessors DSP ist ein Audiosignal, das an den Hörer beziehungsweise Receiver R geschickt wird. Aus dem Summensignal gewinnt der digitale Signalprozessor DSP weiterhin Steuersignale, die an die Eingangskanaleinrichtungen IN1 bis INn beziehungsweise die Vorverarbeitungseinheiten AW1 bis AWn rückgekoppelt werden. Im vorliegenden Beispiel werden die rückgekoppelten Steuersignale, die gepunktet eingezeichnet sind, zunächst zu der entsprechenden Eingangskanaleinrichtung IN1 bis INn geschickt und von dort an die zugehörige Vorverarbeitungseinheit AW1 bis AWn.

[0023] In FIG 3 ist der Signalverlauf in einem Eingangskanal bis zum digitalen Signalprozessor DSP im Detail dargestellt. Die Eingangskanaleinrichtung IN besteht gemäß diesem Beispiel aus einem AD-Wandler ADC, der gegebenenfalls eine weitere Signalvorverarbeitung beinhaltet. Außerdem besitzt die Eingangskanaleinrichtung IN eine Steuerlogik SL, die beispielsweise den AD-Wandler ADC zum Ausschalten ansteuert.

[0024] Nach der Eingangskanaleinrichtung IN wird das Audiosignal wie in FIG 3 über eine Analyse- und Gewichtungseinheit AW zu der Summationsschaltung S und weiter zu dem digitalen Signalprozessor DSP geführt. In Abhängigkeit von dem Summationssignal koppelt der digitale Signalprozessor DSP ein Steuersignal an die Steuerlogik SL der Eingangskanaleinrichtung IN zurück. Da die Steuerlogik SL in dem gewählten Beispiel auch die Analyse- und Gewichtungseinheit AW ansteuert, ist es möglich, diese beiden Einheiten ADC und/oder AW in Abhängigkeit des Summationssignals durch den digitalen Signalprozessor DSP abzuschalten. Alternativ kann die Steuerlogik der Analyse- und Gewichtungseinheit AW in Abhängigkeit von dem Rückkopplungssignal ein

Gewichtungssignal oder ein entsprechendes Steuersignal zuschicken. Für den Fall, dass eine der Komponenten SL, ADC und AW abgeschaltet wurden, besitzt die Steuerlogik SL einen zusätzlichen Eingang, über den ein Steuersignal, das beispielsweise in dem Eingangsaudiosignal enthalten ist, aufgenommen werden kann. Damit ist es beispielsweise möglich, die Steuerlogik SL beziehungsweise die von ihr ausgeschalteten Komponenten ADC und/oder AW wieder zu "wecken".

[0025] Nachfolgend wird die Funktionsweise der in den FIG 2 und 3 dargestellten Signalverarbeitungseinheiten ausführlich dargelegt. Von wesentlicher Bedeutung ist die Rückwirkung von dem digitalen Signalprozessor DSP, der die zentrale Recheneinheit des Hörgeräts darstellt, zu den peripheren Eingangskanälen. Dies bedeutet, dass die Entscheidung, welcher Kanal mit welchem Gewicht versehen oder abgeschaltet wird, kein reiner Bottom-up-Prozess (z. B. Schwellenlogik), sondern auch ein Top-down-Prozess ist.

[0026] Auf dem DSP wird eine frequenz- und zeitspezifische Gewichtung der Eingangskanäle mit Hilfe einerseits der Informationen, die nur im DSP vorliegen (nicht am Eingangskanal) und andererseits einer Verknüpfung von Informationen über einzelne Kanäle durchgeführt.

Diese Art des Ermitteln von Gewichten in Abhängigkeit von mehreren Eingangskanälen und zentraler Information steht im Gegensatz zu einer Ermittlung von Gewichten allein aufgrund einer Schwellenlogik, die nur Informationen des betreffenden, einzelnen Eingangskanals auswerten kann.

[0027] In jedem Frequenzband und Eingangskanal wird ein zeitvariantes Maß für die Güte des Eingangskanals berechnet. Entsprechend seiner Güte wird jeder Eingangskanal zeitabhängig gewichtet und mit den anderen Eingangskanälen "gemischt" (addiert). Gegebenenfalls kann durch Vergleich der Güten der verschiedenen Kanäle der "beste Kanal" bestimmt werden.

[0028] Zu den zentral ausgewerteten Informationen zur Berechnung der Güte zählt beispielsweise ein Klassifikatorergebnis. Demzufolge werden in bestimmten Situationen immer die gleichen Eingangskanäle benutzt. So wird beispielsweise in der Hörsituation "Musik" die Verwendung eines Richtmikrofons oder einer Telefonspeiche unwahrscheinlich. Weitere Informationen zur Berechnung der Güte kann der Signal-Rauschabstand (SNR) liefern. Je kleiner dieser ist, desto geringer ist die Güte.

[0029] Auch eine Sprecherverifikation kann zur Ermittlung der Güte herangezogen werden. Wird ein bevorzugter Sprecher erkannt, was individuell trainierbar ist, erhöht dies die Güte. Des Weiteren können auch Informationen aus dem Modulationsspektrum zur Berechnung der Güte beitragen. Je stärker die Modulationen sind, desto höher ist die jeweilige Güte.

[0030] Eine zeitabhängige Gewichtung wird zentral in dem digitalen Signalprozessor DSP berechnet. In der Steuerlogik SL jedes Eingangskanals werden die zentralen Entscheidungen mit den peripheren (z. B. Schwel-

lenkriterium) verknüpft.

[0031] Vorrangiges Ziel insbesondere bei Hörgeräten ist es, Strom einzusparen. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die oben aufgezählten kanalspezifischen Informationen durch eine breitbandige Signalanalyse ermittelt werden. Somit kann auf eine Filterbank verzichtet werden, die erheblich Strom verbraucht.

[0032] Eine weitere Möglichkeit der Stromersparung besteht darin, Eingangskanäle oder Komponenten davon, die nicht wesentlich zum Nutzsignal beitragen, abzuschalten. Beispielsweise kann ein Kanal oder eine Komponente dann abgeschaltet werden, wenn eine vorgegebene Schwelle nicht überschritten wird. Andernfalls, wenn die Schwelle überschritten wird, wird das entsprechende Signal einfach durchgereicht.

[0033] Das Abschalten nicht benötigter Komponenten wie AD-Wandler, Signalanalyseeinheit, Demodulationseinheit etc. lässt sich entsprechend dem vorliegenden Beispiel durch die Steuerlogik SL realisieren. Hierzu kann eine mechanische Logik eingesetzt werden, die beispielsweise in dem Einsteckmechanismus eines Audioschuhs realisiert sein kann. Beim Einstecken des Audioschuhs wird dann z. B. der AD-Wandler und die Signalanalyseeinheit eingeschaltet. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuerlogik eine analoge Schwellenlogik aufweisen, mit der es möglich ist, nur die diejenigen Kanäle zu aktivieren, deren Signale eine bestimmte Amplitude übersteigen.

[0034] Die Steuerlogik zum Abschalten bestimmter Komponenten kann aber auch eine Klassifikatorsteuerung beinhalten. Hierdurch ist es möglich, in bestimmten Situationen immer die gleichen Eingangskanäle zu benutzen.

[0035] Kanäle beziehungsweise Komponenten davon können nur soweit abgeschaltet werden, dass stets eine Reaktivierung möglich ist. Hierzu lässt sich ein Aktivierungscode (wake-up-bit) in dem Audiosignal oder in dem Steuersignal von dem DSP verwenden.

[0036] Durch das zeitabhängige Gewichten wird ein abruptes Umschalten vermieden und statt dessen entlang der Zeit- oder Frequenzachse zwischen den verschiedenen Kanälen umgeblendet. So kann beispielsweise das Umblenden zu einem bestimmten Zeitpunkt nur auf ein Frequenzband beschränkt sein, wobei in diesem Frequenzband von einer ersten Quelle, d. h. von einem ersten Eingangskanal, auf eine zweite Quelle, d. h. einen zweiten Eingangskanal übergeblendet wird.

[0037] In vorteilhafter Weise ergibt sich somit jederzeit und vollautomatisch ein optimaler Klang und/oder ein optimiertes Sprachverstehen durch die erfindungsgemäße Auswahl der Eingangskanäle. Außerdem kann durch das erfindungsgemäße Handhaben der Eingangskanäle eine volle Kompatibilität zu zukünftigen externen Signalquellen hergestellt werden. Als weiterer Vorteil ergibt sich der niedrige Stromverbrauch, der durch das automatische Abschalten von Komponenten erzielt werden kann. Schließlich kann mit der erfindungsgemäßen Steuerung

beziehungsweise Regelung, insbesondere durch die Signalanalyse mit SNR-Schätzung und Sprecherverifikation ein individuell optimaler Eingangskanal bestimmt werden.

Patentansprüche

1. Hörvorrichtung mit

- mehreren Eingangskanaleinrichtungen (IN, IN1, IN2, IN3, INn), aus der Gruppe von einem Mikrofon, einer Telefonspule, einem Richtmikrofon, einem Audioschuh und einem digitalen Eingang, jeweils zum Aufnehmen und Vorverarbeiten eines separaten Eingangssignals sowie zum Ausgeben eines jeweiligen Kanalsignals und
- einer zentralen Recheneinrichtung (DSP) zur Verarbeitung von mehreren Kanalsignalen der Eingangskanaleinrichtungen (IN, IN1, IN2, IN3, INn),

dadurch gekennzeichnet, dass

- mindestens eine der mehreren Eingangskanaleinrichtungen (IN, IN1, IN2, IN3, INn) durch die zentrale Recheneinrichtung (DSP) in Abhängigkeit von einem mit einer Summationseinrichtung (S) aufsummierten Summensignal von mindestens zwei der mehreren Kanalsignale steuerbar ist.

2. Hörvorrichtung nach Anspruch 1, wobei mindestens eine Eingangskanaleinrichtung (IN, IN1, IN2, IN3, INn) oder mindestens eine Komponente davon durch die zentrale Recheneinrichtung (DSP) in Abhängigkeit von den mehreren Kanalsignalen abschaltbar ist.

3. Hörvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei jedes Kanalsignal durch die zentrale Recheneinrichtung (DSP) in Abhängigkeit von den mehreren Kanalsignalen gewichtet wird.

4. Hörvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei von der zentralen Recheneinrichtung (DSP) eine Güte jedes der Kanalsignale oder von jeder der mehreren Eingangskanaleinrichtungen (IN, IN1, IN2, IN3, INn) eine Güte des jeweiligen Kanalsignals ermittelbar ist, und die Güten zur Steuerung der mindestens einen Eingangskanaleinrichtung (IN, IN1, IN2, IN3, INn) verwendet werden.

5. Verfahren zum Steuern einer Hörvorrichtung mit mehreren Eingangskanälen (IN, IN1, IN2, IN3, INn), aus der Gruppe von einem Mikrofon, einer Telefonspule, einem Richtmikrofon, einem Audioschuh und

einem digitalen Eingang, durch

- Aufnehmen und Vorverarbeiten eines separaten Eingangssignals in jedem der mehreren Eingangskanäle (IN, IN1, IN2, IN3, INn) und
- Ausgeben eines jeweiligen Kanalsignals von jedem der mehreren Eingangskanäle (IN, IN1, IN2, IN3, INn),

gekennzeichnet durch

- Variieren mindestens eines der Kanalsignale der mehreren Eingangskanäle (IN, IN1, IN2, IN3, INn) in Abhängigkeit von einem mit einer Summationseinrichtung (S) aufsummierten Summensignal von mindestens zwei der mehreren Kanalsignale der mehreren Eingangskanäle (IN, IN1, IN2, IN3, INn) .

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei mindestens einer der mehreren Eingangskanäle (IN, IN1, IN2, IN3, INn) in Abhängigkeit von den mehreren Kanalsignalen abgeschaltet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, wobei jedes Kanalsignal in Abhängigkeit von den mehreren Kanalsignalen gewichtet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei von jedem Kanalsignal eine Güte ermittelt wird, und die Güten zum Variieren des mindestens einen Kanalsignals verwendet werden.

Claims

1. Hearing apparatus having

- a plurality of input channel systems (IN, IN1, IN2, IN3, INn), from the group comprising a microphone, a telephone coil, a directional microphone, an audio shoe and a digital input, each for recording and preprocessing a separate input signal and for outputting a corresponding channel signal and
- a central computing device (DSP) for processing a plurality of channel signals of the input channel systems (IN, IN1, IN2, IN3, INn),

characterised in that

- at least one of the plurality of input channel systems (IN, IN1, IN2, IN3, INn) can be controlled by the central computing device (DSP) as a function of a sum signal, added using a summation facility (S), of at least two of the plurality of channel signals.

2. Hearing apparatus according to claim 1, with at least one input channel system (IN, IN1, IN2, IN3, INn) or at least a component thereof being capable of being deactivated by means of the central computing device (DSP) as a function of the plurality of channel signals.

3. Hearing apparatus according to claim 1 or 2, with each channel signal being weighted by the central computing device (DSP) as a function of the plurality of channel signals.

4. Hearing apparatus according to one of the preceding claims, with a rating for each of the channel signals being capable of being determined by the central computing device (DSP) or a rating for the corresponding channel signal being capable of being determined by each of the plurality of input channel systems (IN, IN1, IN2, IN3, INn), and with the ratings being used to control the at least one input channel system (IN, IN1, IN2, IN3, INn).

5. Method for controlling a hearing apparatus having a plurality of input channels (IN, IN1, IN2, IN3, INn) from the group comprising a microphone, a telephone coil, a directional microphone, an audio shoe and a digital input by

- recording and preprocessing a separate input signal in each of the plurality of input channels (IN, IN1, IN2, IN3, INn) and

- outputting a corresponding channel signal from each of the plurality of input channels (IN, IN1, IN2, IN3, INn), **characterised by**

- varying at least one of the channel signals of the plurality of input channels (IN, IN1, IN2, IN3, INn) as a function of a sum signal, added using a summation facility (S), of at least two of the plurality of channel signals of the plurality of input channels (IN, IN1, IN2, IN3, INn).

6. Method according to claim 5, with at least one of the plurality of input channels (IN, IN1, IN2, IN3, INn) being deactivated as a function of the plurality of channel signals.

7. Method according to claim 5 or 6, with each channel signal being weighted as a function of the plurality of channel signals.

8. Method according to one of claims 5 to 7, with a rating being determined for each channel signal and with the ratings being used to vary the at least one channel signal.

Revendications**1. Prothèse auditive comprenant**

- plusieurs dispositifs (IN, IN1, IN2, IN3, INn), à canaux d'entrée choisis dans le groupe d'un microphone, d'une bobine de téléphone, d'un microphone directionnel, d'un sabot audio, d'une entrée numérique, respectivement pour la réception et le traitement préalable d'un signal d'entrée distinct, ainsi que pour l'émission d'un signal respectif de canal et
- un dispositif (DSP) d'ordinateur central pour le traitement de plusieurs signaux de canal des dispositifs (IN, IN1, IN2, IN3, INn) à canal d'entrée,

caractérisé en ce que

- au moins l'un des plusieurs dispositifs (IN, IN1, IN2, IN3, INn) à canal d'entrée est commandé par le dispositif (DSP) d'ordinateur central, en fonction d'un signal de somme, sommé par un dispositif (S) de sommation, d'au moins deux des plusieurs signaux de canaux.

2. Prothèse auditive suivant la revendication 1, dans laquelle au moins un dispositif (IN, IN1, IN2, IN3, INn) à canal d'entrée ou au moins l'un de leurs composants peut être interrompu par le dispositif (DSP) d'ordinateur central en fonction des plusieurs signaux de canal.**3. Prothèse auditive suivant l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle chaque signal de canal est pondéré par le dispositif (DSP) d'ordinateur central en fonction des plusieurs signaux de canal.****4. Prothèse auditive suivant l'une des revendications précédentes, dans laquelle il peut être déterminé, par le dispositif (DSP) d'ordinateur central, une qualité de chacun des signaux de canal ou, par chacun des plusieurs dispositifs (IN, IN1, IN2, IN3, INn) de signal d'entrée, une qualité du signal de canal respectif, et les qualités sont utilisées pour commander le au moins un dispositif (IN, IN1, IN2, IN3, INn) à canal d'entrée.****5. Procédé de commande d'une prothèse auditive ayant plusieurs canaux (IN, IN1, IN2, IN3, INn) d'entrée choisis dans le groupe d'un microphone, d'une bobine de téléphone, d'un microphone directionnel, d'un sabot audio et d'une entrée numérique, par**

- réception et traitement préalable d'un signal d'entrée distinct dans chacun des plusieurs canaux (IN, IN1, IN2, IN3, INn) d'entrée et
- émission d'un signal de canal respectif par cha-

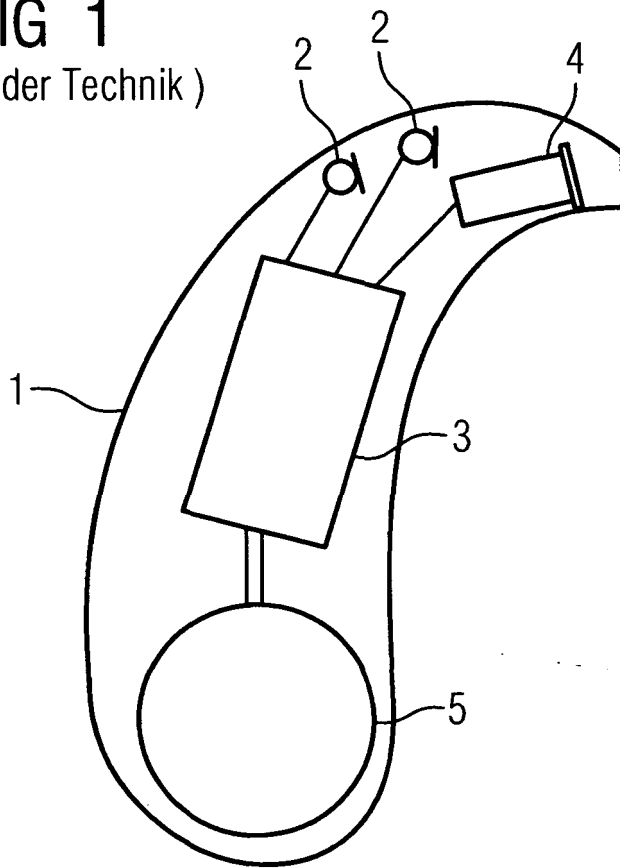
cun des plusieurs canaux (IN, IN1, IN2, IN3, INn) d'entrée,

caractérisé par

- variation d'au moins l'un des signaux de canal des plusieurs canaux (IN, IN1, IN2, IN3, INn) d'entrée en fonction d'un signal de somme, sommé par un dispositif (S) de sommation, d'au moins deux des plusieurs signaux de canal des plusieurs canaux (IN, IN1, IN2, IN3, INn) d'entrée.

6. Procédé suivant la revendication 5, dans lequel au moins l'un des plusieurs canaux (IN, IN1, IN2, IN3, INn) d'entrée est interrompu en fonction des plusieurs signaux de canal.**7. Procédé suivant l'une des revendications 5 ou 6, dans lequel chaque signal de canal est pondéré en fonction des plusieurs signaux de canal.****8. Procédé suivant l'une des revendications 5 à 7, dans lequel on détermine une qualité de chaque signal de canal et on utilise des qualités pour faire varier le au moins un signal de canal.**

FIG 1
(Stand der Technik)



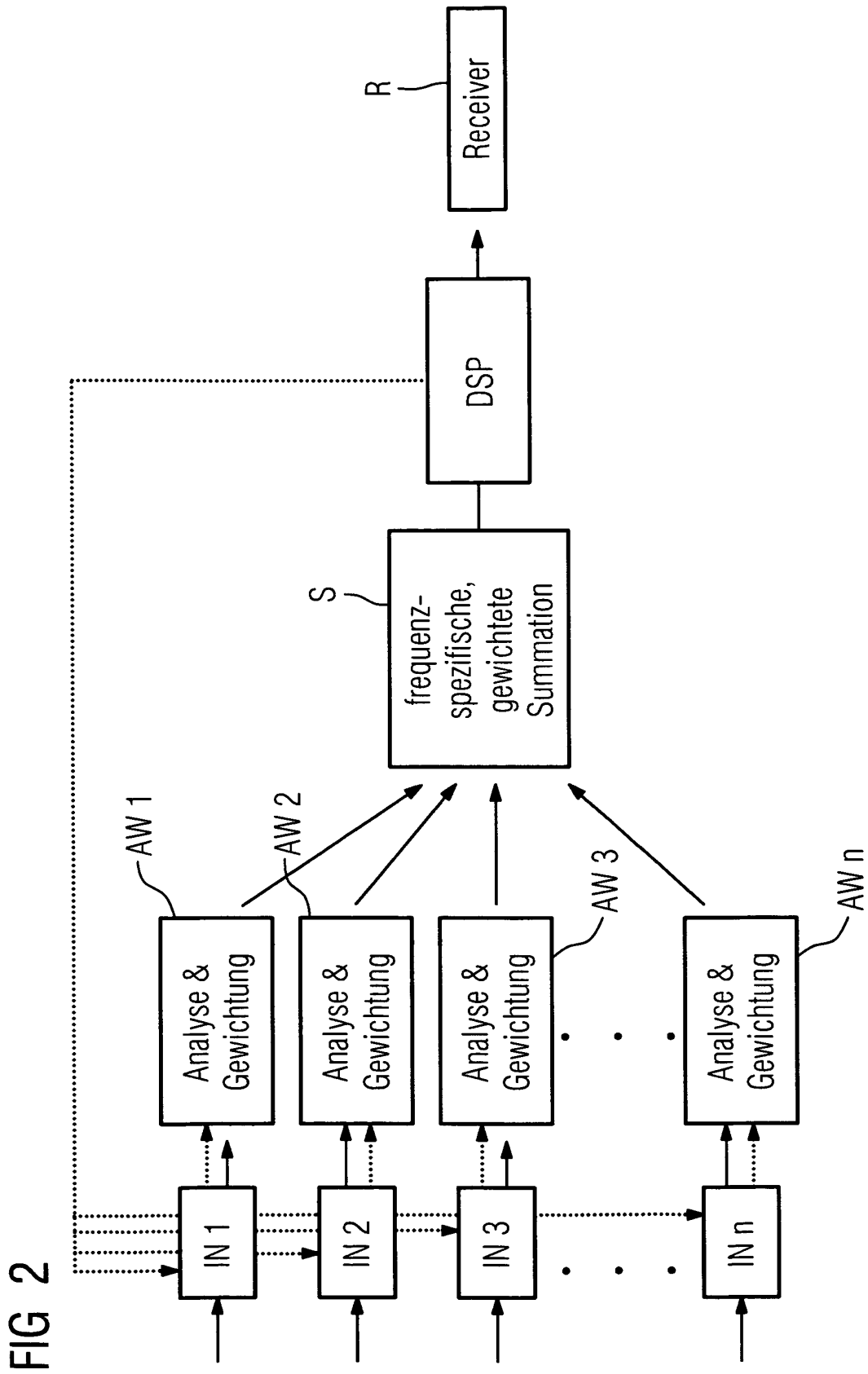
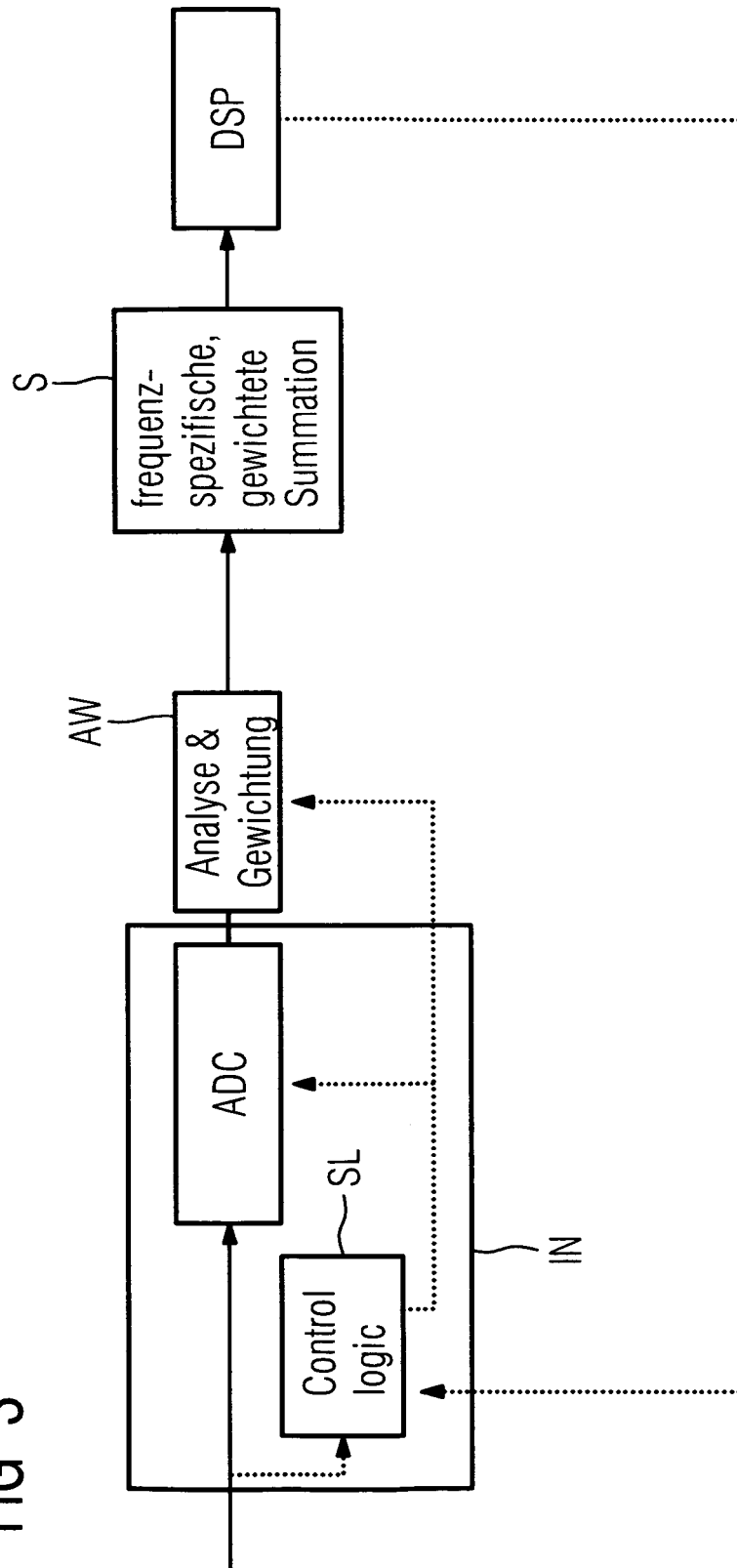


FIG 2

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 1484942 A2 [0006]
- EP 0989775 B1 [0006]
- DE 10211364 A1 [0007]
- EP 0219025 B1 [0008]
- DE 102004013952 A1 [0009]
- EP 1443803 A2 [0010]
- WO 2005018279 A1 [0011]