



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2007 Patentblatt 2007/43

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

(21) Anmeldenummer: **07106037.0**

(22) Anmeldetag: **12.04.2007**

(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 YU

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

(72) Erfinder: **Kornagel, Ulrich**
91052 Erlangen (DE)

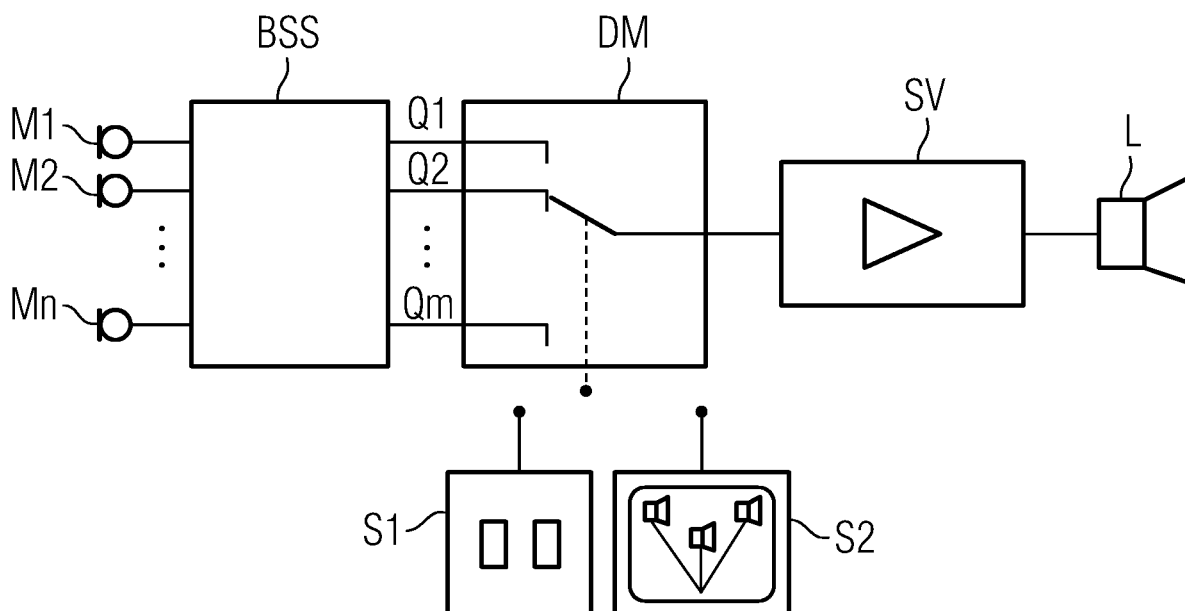
(30) Priorität: **21.04.2006 DE 102006018634**

(74) Vertreter: **Berg, Peter**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Hörgerät mit Quellentrennung und entsprechendes Verfahren**

(57) Die Auswahl von mehreren Schallquellen zur bevorzugten Darbietung soll für Hörhilfeträger komfortabler gestaltet werden. Hierzu ist vorgesehen, die Signale der mehreren aufgenommenen Quellen zu trennen (BSS) und mit einer entsprechenden Steuereinheit (S1, S2) aufeinander folgend darzubieten. Auf Grund der Dar-

bietung kann der Nutzer ebenfalls durch die Steuereinheiten (S1, S2) eines der mehreren Signale zur weiteren Verarbeitung (Sv) auswählen (Dm). Vorzugsweise erfolgt die Auswahl durch Tastendruck oder durch Klicken in Richtung der gewünschten Quelle einschließlich quittierenden Tastendruck.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hörgerät mit einer Quellentrennungseinrichtung zum Empfangen eines Mischsignals von mehreren Schallquellen und zum Erzeugen mehrerer quellenspezifischer Empfangssignale daraus.

[0002] Ein zentrales Problem für Hörgeräteträger ist das Sprachverstehen in einer Umgebung mit mehreren akustischen Quellen. Eine derartige Situation entsteht beispielsweise bei einer Feier, bei der viele Gäste gleichzeitig und mit etwa gleicher Lautstärke reden. Dieses Problem wird daher als so genanntes "cocktail party problem" bezeichnet.

[0003] Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit besteht darin, ein Richtmikrofon einzusetzen. Hierbei muss der Hörgeräteträger in diejenige Richtung schauen, aus der er bevorzugt Schall empfangen möchte. Nachteilig an dieser Lösung ist jedoch, dass der Kopf nicht von der Quelle abgedreht werden darf. Es fehlt somit an Flexibilität. Außerdem können in dem Winkelbereich, in dem das Richtmikrofon empfindlich ist, mehrere Quellen liegen.

[0004] Eine alternative Methode ist aus der Telefon-technik bekannt. Hier können mit so genannter BSS-Technik (blind source separation) Signale von Quellen aus unterschiedlichen Richtungen aus dem Gesamtsignalgemisch getrennt werden. Beispielsweise nehmen an einer Telefonkonferenz in einem Raum drei Sprecher teil. Mit der BSS-Technik ist es dann möglich, drei verschiedene Kanäle zur Verfügung zu stellen, auf denen je ein Sprecher bevorzugt übertragen wird.

[0005] Aus der Druckschrift US 2003/0185411 A1 ist ein Verfahren zur Quellentrennung bekannt, bei dem die Signale unterschiedlicher Quellen getrennt dargeboten werden können. Der Benutzer kann dann die gewünschte Quelle auswählen.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, die Wahrnehmbarkeit einer gewünschten Quelle für den Nutzer eines Hörgeräts zu verbessern.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe entsprechend Patentanspruch 1 gelöst durch ein Hörgerät mit einer Quellentrennungseinrichtung zum Empfangen wenigstens eines Mischsignals von mehreren Schallquellen und zum Erzeugen mehrerer quellenspezifischer Empfangssignale daraus, sowie einer Darbietungseinrichtung zum Darbieten je eines entsprechenden Ausgangssignals zu jedem der mehreren Eingangssignale und einer Auswahleinrichtung zum Auswählen eines der mehreren Eingangssignale durch einen Benutzer zur weiteren Verarbeitung. Von der Quellentrennungseinrichtung wird zu jedem der mehreren Empfangssignale eine Winkelinformation über einen Empfangswinkel bereitgestellt. Anhand der Winkelinformation kann der Nutzer die gewünschte Quelle rascher identifizieren. Die mehreren Ausgangssignale werden dann in Abhängigkeit von den zugehörigen Empfangswinkeln von der Darbietungseinrichtung dargeboten. Hierdurch kann sich der Nutzer

leichter orientieren, denn es können beispielsweise die Quellen stets in einer festen Abfolge von links nach rechts dargeboten werden.

[0008] Ferner ist erfindungsgemäß bereitgestellt ein diesbezügliches Verfahren entsprechend Patentanspruch 9.

[0009] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass es sich bei einem Hörgerät nach einer Trennung der Quellen nicht automatisch klären lässt, welche davon bevorzugt dargeboten werden soll. Der Hörgeräteträger kann nun erfindungsgemäß in einen der bereitgestellten Kanäle schalten, um der entsprechenden Quelle zuhören zu können.

[0010] Vorzugsweise steht die Auswahleinrichtung mit der Darbietungseinrichtung in drahtloser Verbindung. Insbesondere kann die Hörvorrichtung eine Hörgerätefernbedienung aufweisen, wobei die Auswahleinrichtung in die Hörgerätefernbedienung integriert ist. Durch die Hörgerätefernbedienung ist eine Auswahl einer Quelle in komfortabler Weise möglich.

[0011] Bei einer speziellen Ausgestaltung kann die Hörvorrichtung ein Gehäuse aufweisen, wobei mit der Auswahleinrichtung ein Klopfen an das Gehäuse als Wählsignal registrierbar ist. Durch diese Gestaltung der Hörvorrichtung kann beispielsweise auf einen Schalter als Bedienelement verzichtet werden.

[0012] In vorteilhafter Weise können erfindungsgemäß die getrennten Quellen separat nacheinander dargeboten werden. Das Nacheinanderdarbieten bringt für den Nutzer den Vorteil, dass er die sämtlichen Quellen dargeboten bekommt, ohne selbst konzentriert aktiv werden zu müssen, insbesondere ohne Blickkontakt auf eine Schalteinheit. Vorzugsweise können die Ausgangssignale von der Darbietungseinrichtung in einer vordefinierten Zeitfolge dargeboten werden. Auf diese Weise können dem Nutzer manuelle Schaltvorgänge erspart werden.

[0013] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung besteht darin, dass die Auswahleinrichtung über eine Display-Einheit verfügt, auf der Schallquellen in Abhängigkeit von den jeweiligen Empfangswinkeln grafisch darstellbar sind. Durch die grafische Darstellung kann sich mancher Nutzer besser und schneller orientieren.

[0014] Darüber hinaus kann von der Quellentrennungseinrichtung anhand der bereitgestellten Winkelinformationen ein Ausrichten der Hörvorrichtung auf eine der Schallquellen als Wählsignal automatisch registriert werden. Dadurch bedarf es keines speziellen Bedienelements für manuelle Bedienung auf der Hörvorrichtung.

[0015] Wird von der Quellentrennungseinrichtung keine Winkelinformation bereitgestellt, so ist es erforderlich, dass die Hörvorrichtung ein Richtmikrofon aufweist, so dass ein Ausrichten der Hörvorrichtung auf eine der Schallquellen für die Auswahleinrichtung als Wählsignal automatisch registriert werden kann. Auch in diesem Fall ist der Nutzer von einem manuellen Bedienen befreit.

[0016] Die vorliegende Erfindung wird dann anhand der beigefügten Figur näher erläutert, die ein Prinzip-

schaltbild einer erfindungsgemäßen Hörvorrichtung wiedergibt.

[0017] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0018] Das in der FIG wiedergegebene erfindungsgemäße Hörgerät verfügt über mehrere eingangsseitige Mikrofone M1, M2, ..., Mn. Jedes der Mikrofonsignale besteht aus einem Mischsignal, das von mehreren Signalquellen hervorgerufen wird. Eine an die Mikrofone angeschlossene BSS-Einheit führt eine automatische Quellentrennung durch. Demnach stellt die BSS-Einheit quellspezifische Ausgangssignale Q1, Q2, ..., Qm zur Verfügung. Ein der BSS-Einheit nachgeschalteter Demultiplexer DM dient zur Auswahl einer der Ausgangssignale Q1 bis Qm, die jeweils das Schallsignal einer der Schallquellen bevorzugt beinhalten. Das Ausgangssignal des Demultiplexers DM wird einer üblichen Signalverarbeitungseinheit SV zugeführt. Deren Ausgangssignal wiederum wird einem Lautsprecher L zugeleitet.

[0019] Zur Auswahl des gewünschten Quellsignals Q1 bis Qm wird der Demultiplexer DM von einer Steuereinrichtung S1 und/oder S2 angesteuert. Diese Steuereinrichtungen dienen sowohl als Darbietungseinrichtung, d. h. zum aufeinander folgenden Darbieten jedes Quellsignals Q1 bis Qm, als auch als Auswahlrichtung zum Auswählen eines gewünschten Quellsignals anhand einer aufeinander folgenden Darbietung der Einzelsignale. Entsprechend einer ersten Ausführungsform wird der Demultiplexer DM mit einer Steuereinheit S1 angesteuert, die über eine oder mehrere Tasten verfügt. Dadurch kann der Nutzer beispielsweise die Darbietungsreihenfolge ändern und per Tastendruck ein Quellsignal auswählen.

[0020] Entsprechend einer weiteren Ausführungsform wird der Demultiplexer DM durch eine Steuereinheit S2, die über ein Display verfügt, angesteuert. Auf dem Display werden die erkannten Quellen dargestellt. Gegebenenfalls werden auch Winkelinformationen bezüglich eines Winkels beispielsweise zwischen einer Schaltquelle und einer 0°-Richtung grafisch oder numerisch wiedergegeben. Mit dieser grafischen Wiedergabe kann sich der Hörgeräteträger die verschiedenen Quellen besser vorstellen und durch Vergleich mit den realen Quellen kann er leichter eine Auswahl treffen. Als Steuereinheit können grundsätzlich auch andere Bedienschnittstellen verwendet werden.

[0021] Die Quellenauswahl soll also von dem Hörgeräteträger durch eine Bedienschnittstelle bzw. ein Bediengerät manuell vorgenommen werden können. Als Bediengerät kommt beispielsweise ein externes Gerät in Frage, wie z. B. die Hörgerätefernbedienung oder ein um diese Bedienfunktion erweitertes Mobilfunkgerät, ein entsprechender tragbarer Computer oder das Hörgerät selbst.

[0022] Die gewünschte Quelle wird von dem Hörgeräteträger ausgewählt, indem ihm von dem Hörgerät bzw. den Hörgeräten nacheinander jede Quelle bevorzugt, d.

h. mit erhöhtem Pegel, dargeboten wird. Der Hörgeräteträger quittiert durch das Bediengerät die von ihm gewünschte Quelle. Im einfachsten Fall wird von einer zur nächsten Quelle durch einen Knopfdruck weitergeschaltet. Beispielsweise erfolgt das Weiterschalten durch Knopfdruck oder Klopfschläge am Hörgerät, falls dieses als Bediengerät verwendet wird.

[0023] Für den Fall, dass das BSS-System auch die Winkelinformation zu den einzelnen Quellen liefert (DOA estimation = direction of arrival estimation), können die Quellen im Auswahlprozess nacheinander in einer festgelegten Winkelrichtung sortiert dargeboten werden. Beispielsweise kann die Winkelrichtung im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn festgelegt sein. Es kann aber auch ein Umschalten der Winkelrichtung ermöglicht werden, um den Bedürfnissen des Nutzers besser entgegen zu kommen.

[0024] Bei dem Ausführungsbeispiel mit dem Steuergerät S2 verfügt das Bediengerät über eine Displayfunktion, sodass die Positionen der gefundenen Quellen visualisiert werden können. Wird ein Touchscreen verwendet, so kann die Auswahl direkt über den Bildschirm erfolgen. Hierzu ist es jedoch erforderlich, dass vorher die Positionsinformationen der Quellen zum Bediengerät übertragen werden.

[0025] Die gewünschte Quelle kann alternativ auch dadurch ausgewählt werden, dass der Träger des Hörgeräts bzw. der Hörvorrichtung in die Richtung der gewünschten Quelle blickt. In diesem Fall wird die Steuerung des Demultiplexers unmittelbar durch die BSS-Einheit durchgeführt. Der BSS-Einheit muss in diesem Fall jedoch beispielsweise durch Knopfdruck mitgeteilt werden, dass die gewünschte Quelle, die nun in der 0°-Richtung liegt, ausgewählt werden soll. Nach diesem halbautomatischen Wählvorgang muss der Hörgeräteträger nicht mehr ständig die gewünschte Quelle ansehen und dennoch wird ihm der Schall dieser Quelle weiterhin bevorzugt dargeboten. Optional kann der Wählvorgang dadurch voll automatisiert werden, dass eine Quelle dann automatisch ausgewählt wird, wenn sie länger als eine vorgegebene Zeitdauer (z. B. 4 s) während ihrer bevorzugten Darbietung angeblickt wird.

[0026] Wird von dem BSS-System keine Winkelinformation geliefert, so besteht gemäß einer weiteren Ausführungsform dennoch die Möglichkeit, dass der Hörgeräteträger zur Auswahl einer ihn interessierenden Quelle in deren Richtung (0°-Richtung azimuth = Blickrichtung) schaut. In diesem Fall ist Voraussetzung, dass in dem Hörgerät gleichzeitig ein hochselektives Richtmikrofon arbeitet, das nur Schall aus einem sehr schmalen Winkelbereich um die 0°-Richtung empfängt. Durch einen Bedienvorgang am Hörgerät bzw. an einem mit dem Hörgerät gekoppelten Gerät wird dem Hörgerät beispielsweise durch Knopfdruck mitgeteilt, dass der vom Richtmikrofon empfangene Schall als Nutzschall zu verarbeiten ist. Aus der Menge aller Quellen, die das BSS-System gefunden hat, wird die über die Blickrichtung definierte Nutzquelle automatisch beispielsweise durch Korrelati-

onsanalyse ausgewählt und dem Hörgeräteträger bevorzugt dargeboten. Auch nach diesem "Lernvorgang" muss die Quelle nicht mehr ständig angesehen werden.

Patentansprüche

1. Hörgerät mit

- einer Quellentrennungseinrichtung (BSS) zum Empfangen wenigstens eines Mischsignals von mehreren Schallquellen und zum Erzeugen mehrerer quellenspezifischer Empfangssignale (Q1, Q2, ..., Qm) daraus, 10
- einer Darbietungseinrichtung zum Darbieten je eines entsprechenden Ausgangssignals zu jedem der mehreren Eingangssignale und
- einer Auswahleinrichtung (S1, S2) zum Auswählen eines der mehreren Eingangssignale durch einen Benutzer zur weiteren Verarbeitung (SV). 20

dadurch gekennzeichnet, dass

- von der Quellentrennungseinrichtung (BSS) zu jedem der mehreren quellenspezifischen Empfangssignale (Q1, Q2, ..., Qm) eine Winkelinformation über einen Empfangswinkel bereitstellbar ist, und 25
- die mehreren Ausgangssignale in Abhängigkeit von den zugehörigen Empfangswinkeln von der Darbietungseinrichtung darbietbar sind. 30

2. Hörgerät nach Patentanspruch 1, wobei die Auswahleinrichtung (S1, S2) mit der Darbietungseinrichtung in drahtloser Verbindung steht. 35
3. Hörgerät nach Patentanspruch 2, die eine Hörgerätefernbedienung aufweist, wobei die Auswahleinrichtung (S1, S2) in die Hörgerätefernbedienung integriert ist. 40
4. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, die ein Gehäuse aufweist, wobei mit der Auswahleinrichtung ein Klopfen an das Gehäuse als Wählsignal registrierbar ist. 45
5. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Ausgangssignale von der Darbietungseinrichtung aufeinander folgend, insbesondere in einer vordefinierten Zeitfolge darbietbar sind. 50
6. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Auswahleinrichtung (S1, S2) über eine Display-Einheit verfügt, auf der Schallquellen in Abhängigkeit von den jeweiligen Empfangswinkeln grafisch darstellbar sind. 55

7. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei von der Quellentrennungseinrichtung (BSS) anhand der bereitgestellten Winkelinformationen ein Ausrichten der Hörvorrichtung auf eine der Schallquellen als Wählsignal automatisch oder halbautomatisch registrierbar ist.

8. Hörgerät nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, wobei die Auswahleinrichtung ein Richtmikrofon umfasst, sodass ein Ausrichten der Hörvorrichtung auf eine der Schallquellen als Wählsignal automatisch oder halbautomatisch registrierbar ist.

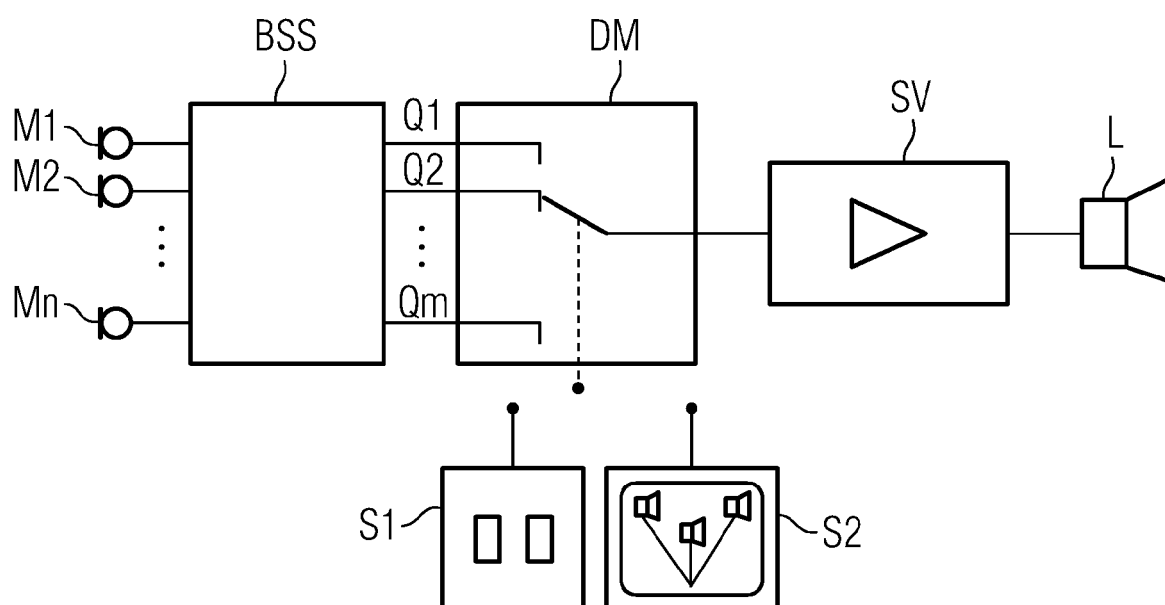
9. Verfahren zum Steuern eines Hörgeräts durch

- Empfangen wenigstens eines Mischsignals von mehreren Schallquellen,
- Erzeugen mehrerer quellenspezifischer Empfangssignale (Q1, Q2, ..., Qm) aus dem wenigstens ein Mischsignal,
- Darbieten je eines entsprechenden Ausgangssignals zu jedem der mehreren Eingangssignale und
- Auswählen eines der mehreren Eingangssignale zur weiteren Verarbeitung (SV),

dadurch gekennzeichnet, dass

- zu jedem der mehreren quellenspezifischen Eingangssignale (Q1, Q2, ..., Qm) eine Winkelinformation über einen Empfangswinkel bereitgestellt wird, und
- die mehreren Ausgangssignale in Abhängigkeit von den zugehörigen Empfangswinkeln dargeboten werden.

10. Verfahren nach Patentanspruch 9, wobei ein Klopfen an ein Gehäuse der Hörvorrichtung als Wählsignal registriert wird.
11. Verfahren nach Patentanspruch 9 oder 10, wobei die Ausgangssignale aufeinander folgend, insbesondere in einer vordefinierten Zeitfolge dargeboten werden.
12. Verfahren nach einem der Patentansprüche 9 bis 11, wobei anhand der bereitgestellten Winkelinformationen ein Ausrichten der Hörvorrichtung auf eine der Schallquellen als Wählsignal automatisch oder halbautomatisch registriert wird.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20030185411 A1 [0005]