



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 720 376 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.11.2006 Patentblatt 2006/45

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

(21) Anmeldenummer: **06113264.3**

(22) Anmeldetag: **28.04.2006**

(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 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: **Laich, Markus
91054, Erlangen (DE)**

(30) Priorität: **02.05.2005 DE 102005020316**

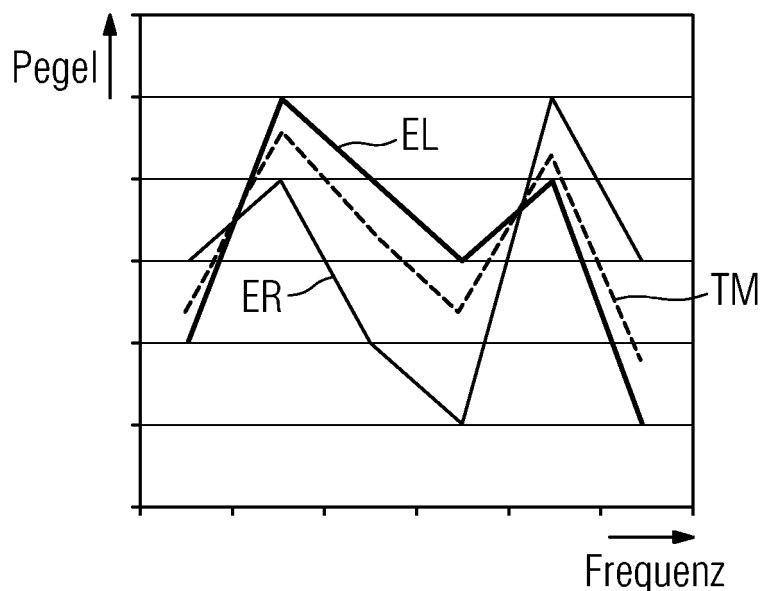
(74) Vertreter: **Berg, Peter
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(54) **Hörgerätesystem mit Monosignalerzeugung und entsprechendes Verfahren**

(57) Bei binauraler Versorgung soll die Wahrnehmung bei einseitigem Schallempfang verbessert werden. Hierzu ist vorzusehen, die Empfangssignale der Hörgeräte wechselseitig zu übertragen und aus den Eingangssignalen (EL, ER) gegebenenfalls mit bestimmter Ge-

wichtung ein Monosignal (TM) zu erzeugen, das an beiden Ohren dargeboten wird. Ebenso ist denkbar, nur diejenigen Spektralanteile der Eingangssignale (EL, ER) zur Erzeugung des Monosignals zu verwenden, die jeweils den höheren Pegel besitzen.

FIG 2



EP 1 720 376 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hörgerätesystem mit einem linken Hörgerät zur Versorgung des linken Ohrs eines Hörgeräteträgers und einem rechten Hörgerät zur Versorgung des rechten Ohrs eines Hörgeräteträgers. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur binauralen Versorgung eines Hörgeräteträgers.

[0002] Bei hörbehinderten Personen bestehen häufig Probleme bei der Wahrnehmung von Schall, der die Person lediglich von einer Seite erreicht, da die Hörschädigung in der Regel seitenspezifisch ist. Speziell treten bei der Sprachwahrnehmung Probleme auf. In diesen Situationen haben Personen ohne Hörschädigung deutliche Vorteile, da Sprachsignale durch binaurale Wahrnehmung deutlich besser erkannt werden können.

[0003] Die Problematik verstärkt sich bei einseitigen Schallquellen wie beispielsweise beim Telefonieren. Wenn dabei die Versorgung des telefonierenden Ohrs nicht ausreichend ist, ist die Sprachwahrnehmung umso mehr reduziert, da hier das andere Ohr keinerlei Beitrag leisten kann.

[0004] Aus der Druckschrift DE 696 31 781 T2 ist ein digitales Hörhilfesystem mit zwei Hörelementen bekannt. Jedes Hörelement weist ein Mikrofon auf. Der Ausgang des Mikrofons ist mit dem Eingang eines AD-Wandlers im Hörelement und über eine Kommunikationsverbindung auch mit dem Ausgang eines AD-Wandlers im Hörelement verbunden. Der Ausgang des Mikrofons im zweiten Hörelement ist ebenso mit den Eingängen beider AD-Wandler verbunden. In einem jeweils nachfolgenden Digitalprozessor wird in Abhängigkeit von der Anforderung durch einen Benutzer entweder ein Mono- oder Stereosignal erzeugt. Nur wenn Stereosignalverarbeitung angefordert wurde, werden in beiden Digitalprozessoren jeweils die Signale beider Mikrofone verarbeitet. Wenn Monosignalverarbeitung angefordert wurde, wird in dem einen Digitalprozessor nur das Ausgangssignal des einen Mikrofons verarbeitet und in dem anderen Digitalprozessor nur das Ausgangssignal des zweiten Mikrofons.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Wahrnehmung und insbesondere die Sprachwahrnehmung bei einseitigen Schallquellen für hörbehinderte Personen zu verbessern.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Hörgerätesystem mit einem linken Hörgerät zur Versorgung des linken Ohrs eines Hörgeräteträgers und einem rechten Hörgerät zur Versorgung des rechten Ohrs des Hörgeräteträgers, wobei die beiden Hörgeräte jeweils eine Übertragungseinrichtung aufweisen, mit denen das Eingangssignal jedes der Hörgeräte an das jeweilige andere der Hörgeräte insbesondere drahtlos übertragbar ist, und die beiden Hörgeräte jeweils eine Signalverarbeitungseinrichtung aufweisen, mit denen aus den beiden Eingangssignalen in beiden Hörgeräten jeweils ein Monosignal erzeugbar ist.

[0007] Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zum binauralen Versorgen eines Hörgeräteträgers durch Aufnehmen eines linken Eingangssignals durch ein Hörgerät am linken Ohr eines Hörgeräteträgers und Aufnehmen eines rechten Eingangssignals durch ein Hörgerät am rechten Ohr des Hörgeräteträgers sowie Übertragen des jeweiligen Eingangssignals zum anderen Hörgerät insbesondere drahtlos, und Erzeugen jeweils eines Monosignals aus beiden Eingangssignalen für jedes Ohr.

[0008] Mit der erfindungsgemäßen Technologie ist es möglich, auch bei einseitigen Schallquellen beide Ohren eines Hörgeräteträgers mit einem entsprechend aufbereiteten Monosignal zu versorgen. Dadurch steigt insbesondere die Wahrscheinlichkeit, dass die Sprache korrekt wahrgenommen werden kann.

[0009] Vorzugsweise ist in der jeweiligen Signalverarbeitungseinrichtung der Hörgeräte des Hörgerätesystems das Monosignal mit Hilfe einer Durchschnittsbildung beider Eingangssignale erzeugbar. Damit kann beispielsweise der Eingangspegelwert beider Eingangssignale gemittelt und für die weitere Signalverarbeitung der beiden Hörgeräte als gemeinsames Eingangssignal verwendet werden.

[0010] Entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist in jeder Signalverarbeitungseinrichtung das Eingangssignal, das am zugehörigen Hörgerät empfangen wird, stärker für die Erzeugung des Monosignals gewichtbar als das Eingangssignal vom anderen Hörgerät. Auf diese Weise kann eine gewisse Seitenselektivität erreicht werden, womit sich ein Kompromiss zwischen Stereo- und Monoempfang erzielen lässt.

[0011] Günstigerweise werden die beiden Eingangssignale für die Erzeugung des Monosignals im Verhältnis 2:1 gewichtet. Damit ist eine gewisse Stereowahrnehmung möglich, und es ist gleichzeitig eine Monogrundversorgung gewährleistet.

[0012] Bei einer speziellen Ausführungsform kann in jeder der beiden Signalverarbeitungseinrichtungen ein Vergleich der Eingangssignale durchgeführt und das Monosignal jeweils ausschließlich aus Spektralanteilen der Eingangssignale erzeugt werden, die im jeweiligen Frequenzbereich den höheren Pegel besitzen. Damit kann der Hörgeräteträger stets an beiden Seiten optimiertes Signal wahrnehmen.

[0013] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 den Signalverlauf bei einer Monoschaltung;
FIG 2 den Signalverlauf bei einer gewichteten Monoschaltung; und
FIG 3 den Signalverlauf bei einer sogenannten Maximal-Monoschaltung.

[0014] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0015] Entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel werden die empfangenen Signale, d. h. die Eingangssignale von beiden Hörgeräten eines Hörgerätesystems mit einem drahtlosen Audioübertragungssystem zum jeweils anderen Hörgerät übertragen. Grundsätzlich kann die Übertragung jedoch auch drahtgebunden erfolgen. Für die drahtlose Übertragung sind beliebige Funkstandards oder auch nicht standardisierte Systeme verwendbar. Auch kann die Übertragung zwischen den Hörgeräten über ein zusätzliches Steuergerät erfolgen.

[0016] In FIG 1 ist das Eingangssignal EL für das linke Ohr und das Eingangssignal ER für das rechte Ohr über der Frequenz mit ihren jeweiligen Pegeln aufgetragen. Aus den beiden Eingangssignalen EL und ER wird nun in jedem Hörgerät ein Monosignal generiert. Hierzu wird ein Durchschnittssignal DM aus beiden Eingangssignalen EL und ER gebildet. Dieses Durchschnittssignal DM wird für die weitere Signalverarbeitung als Eingangssignal verwendet. Somit kann an beiden Ohren das gleiche Monosignal präsentiert werden.

[0017] An dieser Stelle sei angemerkt, dass die in FIG 1 dargestellten Signale auch Ausgangssignale der jeweiligen Signalverarbeitung des entsprechenden Hörgeräts darstellen können.

[0018] Entsprechend einer zweiten Ausführungsform wird aus den Eingangssignalen EL und ER anstelle eines Durchschnitts-Monosignals ein sogenanntes Teil-Monosignal erzeugt. Auch hier werden die von beiden Hörgeräten empfangenen Eingangssignale EL und ER mit drahtloser Audioübertragung zum jeweils anderen Hörgerät übertragen. In jedem Hörgerät wird dann das direkt empfangene Eingangssignal stärker gewichtet als das vom anderen Hörgerät empfangene Eingangssignal.

[0019] In FIG 2 sind die Signalspektren der Eingangssignale EL und ER für das linke und rechte Ohr sowie des daraus erzeugten Teil-Monosignals TM wiedergegeben. Im vorliegenden Fall sind die beiden Eingangssignale für die Erzeugung des Teil-Monosignals im Verhältnis 2:1 gewichtet, wobei das Eingangssignal EL des linken Ohrs das höhere Gewicht erhielt, da das dargestellte Teil-Monosignal TM für das linke Ohr erzeugt wurde. Hierbei ist zu erkennen, dass das Teil-Monosignal TM näher an dem Eingangssignal EL für das linke Ohr liegt.

[0020] Der Übersicht halber ist hier das Teil-Monosignal für das rechte Ohr, das in dem rechten Hörgerät erzeugt wird, in FIG 2 nicht eingezeichnet. Dieses Teil-Monosignal für das rechte Ohr liegt aufgrund des Gewichtungsverhältnisses 2:1 näher am Eingangssignal ER für das rechte Ohr.

[0021] Durch diese Gewichtung kann ein Kompromiss zwischen einem Stereo- und Monoempfang erzielt werden, denn an jedem Ohr wird derjenige Schall für das Monosignal mehr berücksichtigt, der an diesem Ohr eintrifft. Beim Gewichtungsverhältnis von unendlich wäre der reine Stereofall gegeben. Das Gewichtungsverhältnis 1:1 entspricht dem ersten Ausführungsbeispiel ge-

mäß FIG 1.

[0022] Bei einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein sogenanntes Maximal-Monosignal erzeugt. Wiederum werden die von beiden Hörgeräten empfangenen Signale drahtlos zum jeweils anderen Hörgerät übertragen. Das im jeweiligen Spektralteil stärkere Signal, d. h. dasjenige mit dem höheren Pegel, wird für diesen Spektralteil zur Erzeugung eines Monosignals verwendet.

[0023] FIG 3 dient zur Erläuterung der Erzeugung des Maximal-Monosignals MM. In dem Spektralbereich vor der Frequenz f1 ist das Eingangssignal ER am rechten Ohr größer als das Eingangssignal EL am linken Ohr. Folglich wird das Eingangssignal ER in diesem Frequenzabschnitt für das Monosignal MM verwendet. Zwischen den Frequenzen f1 und f2 ist das linke Eingangssignal EL größer als das rechte Eingangssignal ER, so dass hier das erstere für das Maximal-Monosignal MM herangezogen wird. Nach der Frequenz f2 ist wieder das rechte Eingangssignal ER größer als das linke Eingangssignal EL, so dass hier der Spektralanteil des rechten Eingangssignals ER für die Erzeugung des Monosignals MM verwendet wird. Durch diese Signalerzeugung kann sichergestellt werden, dass stets an beiden Hörgeräten ein möglichst starkes Eingangssignal als Monosignal präsentiert wird.

[0024] Durch die Monoschaltungen bzw. Monoprogramme entsprechend den oben dargestellten Ausführungsformen, mit denen Durchschnitts-, Teil- oder Maximal-Monosignale für binaurale Hörgeräte erzeugt werden können, kann gewährleistet werden, dass hörbehinderte Personen beispielsweise beim Telefonieren auf beiden Ohren hören. Dies verbessert die Sprachwahrnehmung deutlich.

[0025] Eine Variante der oben dargestellten Ausführungsformen besteht darin, dass nur im Bereich der Sprachfrequenzen ein Monosignal generiert wird, während die übrigen Frequenzen herausgefiltert bzw. dort eine Stereowiedergabe ermöglicht wird. Dies fördert auch die verbesserte Wahrnehmung von Sprache.

[0026] Eine weitere Variante der oben dargestellten Ausführungsform besteht darin, dass ein Hörgerät ausgewählt wird, dessen Eingangssignale auf beide Geräte übertragen werden. Dies entspräche dem Fall, dass das Eingangssignal des nicht ausgewählten Hörgeräts mit Null gewichtet wird. Dadurch ist beispielsweise eine Ausblendung des Schalls möglich, der an einem nicht telefonierenden Ohr empfangen wird.

Patentansprüche

1. Hörgerätesystem mit

- einem linken Hörgerät zur Versorgung des linken Ohrs eines Hörgeräteträgers,
- einem rechten Hörgerät zur Versorgung des rechten Ohrs des Hörgeräteträgers,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die beiden Hörgeräte jeweils eine Übertragungseinrichtung aufweisen, mit denen das Eingangssignal (EL, ER) jedes der Hörgeräte an das jeweilige andere der Hörgeräte übertragbar ist, und
 - die beiden Hörgeräte jeweils eine Signalverarbeitungseinrichtung aufweisen, mit denen aus den beiden Eingangssignalen (EL, ER) in beiden Hörgeräten jeweils ein Monosignal (DM, TM, MM) erzeugbar ist.
2. Hörgerätesystem nach Anspruch 1, wobei in der jeweiligen Signalverarbeitungseinrichtung das Monosignal (DM) mit Hilfe einer Durchschnittsbildung beider Eingangssignale (EL, ER) erzeugbar ist.
3. Hörgerätesystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei in jeder Signalverarbeitungseinrichtung das Eingangssignal (EL, ER), das am zugehörigen Hörgerät empfangen wird, stärker für die Erzeugung des Monosignals (TM) gewichtbar ist, als das Eingangssignal vom anderen Hörgerät.
4. Hörgerätesystem nach Anspruch 3, wobei die beiden Eingangssignale (EL, ER) für die Erzeugung des Monosignals (TM) im Verhältnis 2:1 gewichtet werden.
5. Hörgerätesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in jeder der beiden Signalverarbeitungseinrichtungen ein Vergleich der Eingangssignale (EL, ER) durchführbar ist und das Monosignal (MM) aus den Spektralanteilen mit jeweils höheren Pegeln der Eingangssignale erzeugbar ist.
6. Hörgerätesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Übertragungseinrichtungen der beiden Hörgeräte zur drahtlosen Übertragung der Eingangssignale ausgelegt sind.
7. Verfahren zum binauralen Versorgen eines Hörgeräteträgers durch
- Aufnehmen eines linken Eingangssignals (EL) durch ein Hörgerät am linken Ohr eines Hörgeräteträgers und
 - Aufnehmen eines rechten Eingangssignals (ER) durch ein Hörgerät am rechten Ohr des Hörgeräteträgers,
- gekennzeichnet durch**
- Übertragen des jeweiligen Eingangssignals (EL, ER) zum anderen Hörgerät, und
 - Erzeugen jeweils eines Monosignals (DM, TM, MM) aus beiden Eingangssignalen (EL, ER) für jedes Ohr.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Monosignal (DM) mit Hilfe einer Durchschnittsbildung beider Eingangssignale erzeugt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei das am Hörgerät unmittelbar empfangene Eingangssignal für die Erzeugung des Monosignals (TM) stärker gewichtet wird als das Eingangssignal vom anderen Hörgerät.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die beiden Eingangssignale (EL, ER) verglichen werden und zur Erzeugung des Monosignals (MM) ausschließlich Spektralanteile der Eingangssignale mit den im jeweiligen Frequenzbereich höheren Pegeln verwendet werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das Übertragen des jeweiligen Eingangssignals drahtlos erfolgt.

FIG 1

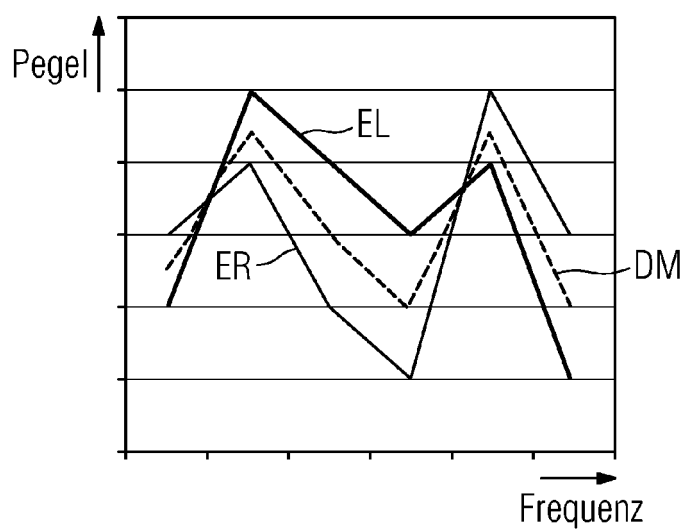


FIG 2

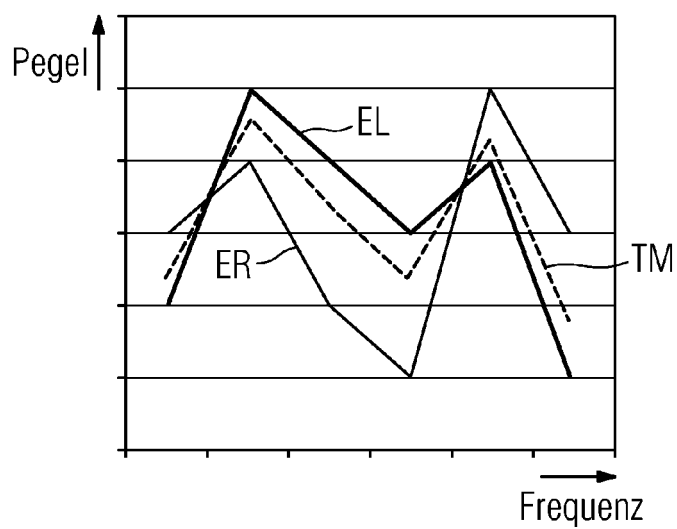
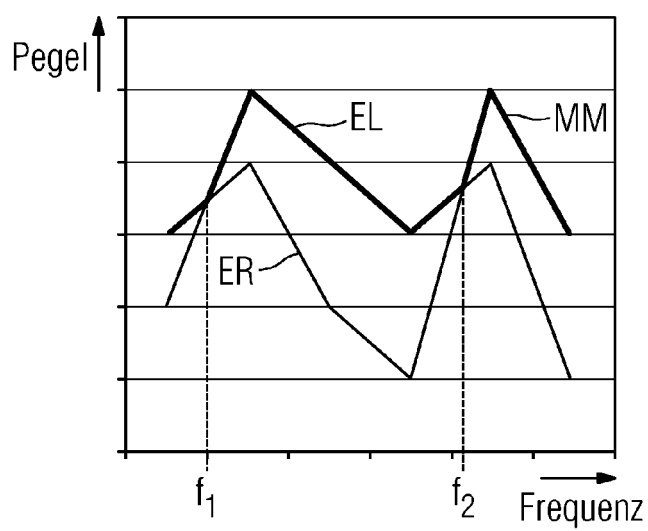


FIG 3



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

- DE 69631781 T2 [0004]