

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 523 220 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **04022340.6**

(22) Anmeldetag: **20.09.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL HR LT LV MK

• **Fischer, Thomas**

91052 Erlangen (DE)

• **Hanses, Thomas**

83620 Feldkirchen-Westerham (DE)

• **Puder, Henning, Dr.**

91052 Erlangen (DE)

(30) Priorität: **10.10.2003 DE 10347212**

(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik
GmbH**

91058 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing. et al**

European Patent Attorney,

Siemens AG,

Postfach 22 16 34

80506 München (DE)

(72) Erfinder:

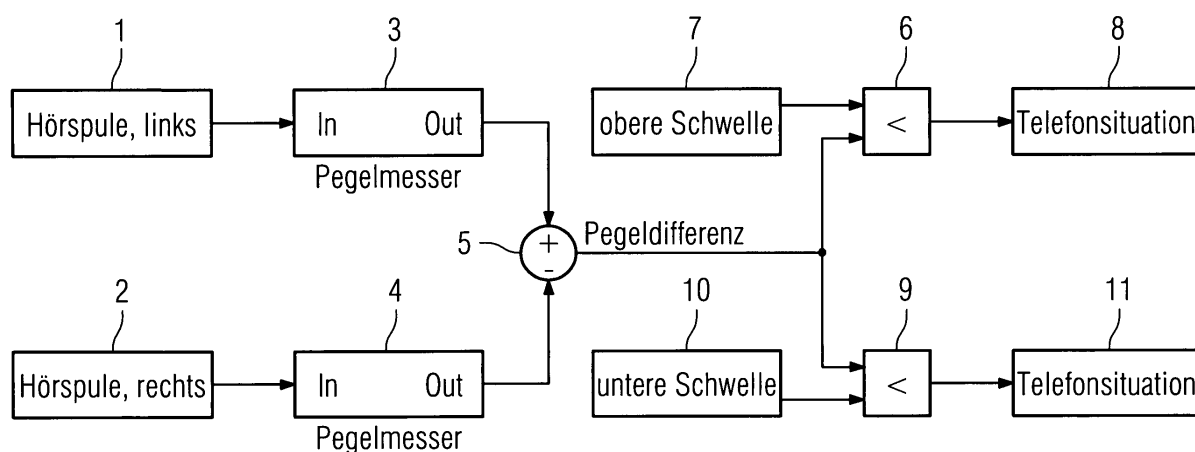
• **Arndt, Georg-Erwin**

90587 Obermichelbach (DE)

(54) **Hörhilfsvorrichtung zum automatischen Schalten in einen Telefonbetrieb und entsprechendes Verfahren**

(57) Eine Telefonsituation bei Hörgeräteträgern soll automatisch besser erkannt werden. Daher ist vorgesehen, bei binauraler Versorgung den Pegelunterschied der Eingangssignale beider Hörgeräte zu messen und

die Pegeldifferenz mit mindestens einem Schwellwert (7, 10) zu vergleichen. Falls die Pegeldifferenz den Schwellwert unter- bzw. überschreitet, so wird das jeweilige Hörgerät in den Telefonbetrieb (8, 11) geschaltet.



EP 1 523 220 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hörhilfsvorrichtung zum automatischen Schalten in einen Telefonbetrieb mit einem ersten Hörgerät einschließlich einer ersten Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines ersten Eingangssignals und einem zweiten Hörgerät einschließlich einer zweiten Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines zweiten Eingangssignals. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum automatischen Schalten in einen Telefonbetrieb.

[0002] Moderne Hörgeräte sind üblicherweise in der Lage, unterschiedlichen Hörsituationen dadurch gerecht zu werden, dass sie von dem Hörgeräteträger in unterschiedliche Hörprogramme geschaltet werden können. Ein typisches Hörprogramm ist das Telefonhörprogramm, bei dem akustische Signale, die das Mikrofon des Hörgeräts aufnimmt, entsprechend dem Frequenzspektrum von Telefonsignalen gefiltert werden, um störende Umgebungsgeräusche in anderen Spektralbereichen zu unterdrücken.

[0003] Neben einem oder mehreren Mikrofonen sind in Hörgeräten vielfach Induktionsaufnehmer vorgesehen, die einen Hörspulenbetrieb ermöglichen. Damit wird gewährleistet, akustische Signale von einem Telefongerät, das über einen induktiv arbeitenden Lautsprecher verfügt, induktiv auf das Hörgerät zu übertragen. Der aus der Umgebung mittels der Mikrofone aufgenommene Störschall wird dann beim Telefonieren nicht vom Hörgerät verstärkt bzw. übertragen.

[0004] Das Problem beim Schalten zwischen den einzelnen Hörprogrammen besteht in der eindeutigen Erkennung einer Telefonsituation. Ein Ansatz hierzu ist aus der Druckschrift WO 0152597 bekannt. Dort wird das Audiosignal, das durch die Hörspule übertragen wird, analysiert. Bei für Telefonbetrieb typischen Signalanteilen wird in den Hörspulenbetrieb geschaltet.

[0005] Aus der Druckschrift EP 1 298 959 A2 ist ebenfalls ein Verfahren bekannt, mit dem das Hörspulensignal für das automatische Schalten in den Hörspulen- bzw. Telefonbetrieb analysiert wird. Dabei werden Störsignale, die z. B. durch Schnurlostelefone oder Mobiltelefone nach dem DECT- bzw. GSM-Übertragungsstandard entstehen können, als Grundlage für ein Schaltsignal verwendet.

[0006] In der weiteren Druckschrift DE 101 46 886 A1 ist ebenfalls ein Verfahren beschrieben, mit dem automatisch erkannt werden soll, wenn der Hörgeräteträger telefoniert. Bei diesem Verfahren wird das Signal aus der Hörspule und das Signal aus dem Hörgerätemikrofon miteinander verglichen und ein entsprechendes Schaltsignal generiert.

[0007] Den oben beschriebenen Verfahren ist gemeinsam, dass sie verhältnismäßig empfindlich gegenüber Störungen sind.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren be-

reitzustellen, mit denen eine Situation, in der der Hörgeräteträger telefoniert, mit höherer Sicherheit erkannt werden kann.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Hörhilfsvorrichtung zum automatischen Schalten in einen Telefonbetrieb mit einem ersten Hörgerät einschließlich einer ersten Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines ersten Eingangssignals und einem zweiten Hörgerät mit einer zweiten Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines zweiten Eingangssignals sowie einer Pegelmessvorrichtung zum Messen eines Pegelunterschieds beider Eingangssignale und einer Steuereinrichtung zum Schalten mindestens eines der beiden Hörgeräte in den Telefonbetrieb, falls der Pegelunterschied mindestens einen vorgegebenen Schwellwert unter- oder überschreitet.

[0010] Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zum automatischen Schalten in einen Telefonbetrieb durch Gewinnen eines ersten Eingangssignals in einem ersten Hörgerät und Gewinnen eines zweiten Eingangssignals in einem zweiten Hörgerät sowie Messen eines Pegelunterschieds beider Eingangssignale und Schalten mindestens eines der beiden Hörgeräte in den Telefonbetrieb, falls der Pegelunterschied mindestens einen vorgegebenen Schwellwert unter- oder überschreitet.

[0011] Vorzugsweise umfassen die erste und die zweite Aufnahmeeinrichtung jeweils eine Hörspule. An den Hörspulen beider Hörgeräte lassen sich deutlich höhere Pegelunterschiede beim Telefonieren feststellen als bei Mikrofonen, da das Telefonieren üblicherweise nicht in schalltoten Räumen stattfindet.

[0012] Die Pegelmesseinrichtung kann zwei Pegelmesser zum Messen des absoluten Pegels des ersten und des zweiten Eingangssignals umfassen. In der Steuereinheit kann dann durch einen Subtrahierer oder Dividierer, aber auch durch Bitarithmetik die Pegeldifferenz beider Eingangssignale gebildet werden. Dies hat den Vorteil, dass gegebenenfalls für eine "intelligente" Auswertung der Eingangssignale sowohl die absoluten als auch der Differenzpegel zur Verfügung steht.

[0013] Mindestens eines der beiden Eingangssignale kann ein induktiv übertragenes Signal eines analogen Telefons umfassen. Dadurch bildet das induktiv übertragene Sprachsignal des analogen Telefons die Grundlage für das Ermitteln des Pegelunterschieds und folglich die Basis für das Schalten mindestens eines der beiden Hörgeräte.

[0014] Beim Telefonieren mit einem Funktelefon, sei es ein Schnurlostelefon nach dem DECT-Standard oder ein Mobiltelefon nach dem GSM- oder einem anderen Standard, kann mindestens eines der beiden Eingangssignale ein elektromagnetisch eingekoppeltes Hochfrequenzsignal umfassen. Durch die üblichen Sprachsignale störenden Einkopplungen kann der Telefonbetrieb mit einem digitalen Telefon aufgrund des Pegelunterschieds am linken und rechten Hörgerät erkannt und eine entsprechende Filterung automatisch durchgeführt

werden.

[0015] Mit der Pegelmessvorrichtung kann gegebenenfalls auch der Pegel eines vorgegebenen periodischen Signalanteils eines Eingangssignals ermittelt werden. Insbesondere ist dies vorteilhaft, wenn der periodische Signalanteil für ein elektromagnetisch eingestreutes Signal eines Funktelefons charakteristisch ist. Somit können beispielsweise mit einem Matched-Filter Signalanteile von Schnurlos- und Mobilfunktelefonen erkannt und zur binauralen Telefonerkennung verwertet werden.

[0016] Im Vergleich zur Telefonerkennung nach dem Stand der Technik anhand einer Analyse eines einzigen Hörspulensignals, anhand der Störsignale in einem Hörspulensignal oder anhand des Vergleichs eines Hörspulensignals mit einem Mikrofonsignal ist die binaurale Telefonerkennung weitaus unempfindlicher gegen Störungen. Wird, wie in den bekannten Lösungen, nur das Signal einer einzigen Hörspule analysiert, so können Fehldetektionen durch andere elektromagnetische Störungen, z. B. 50 Hz-Brummen, entstehen. Da diese Störungen aber sowohl auf die Hörspule eines linken als auch auf die Hörspule eines rechten Hörgeräts Einfluss haben, wird der Pegelunterschied beider Hörspulensignale nie so groß werden wie bei einer Telefonsituation, in der die Quelle des elektromagnetischen Signals sehr nahe an eines der beiden Hörgeräte geführt wird. Anhand dieser eindeutigen Fernsprech- bzw. Telefonerkennung kann nun automatisch in ein Telefonprogramm geschaltet werden, das das Telefonieren für Hörgeräte-träger vereinfacht oder qualitativ verbessert.

[0017] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert, die ein Prinzipschaltbild für das automatische Erkennen einer Fernsprechsituation bei binauraler Versorgung darstellt.

[0018] Das nachfolgend näher aufgeführte Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

[0019] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Telefonsignal mit Hilfe einer binauralen Verbindung zwischen einem linken und einem rechten Hörgerät detektiert. Es wird die Tatsache genutzt, dass in einer Telefonsituation Pegelunterschiede der Wechselspannungssignale zwischen den Hörspulen des linken und des rechten Hörgeräts bestehen. Zur Ermittlung der Pegelunterschiede wird in der Regel der gesamte Frequenzbereich betrachtet.

[0020] Beim Telefonieren mit einem analogen Telefon wird die übertragene Sprache induktiv in die jeweilige Hörspule eingekoppelt. Im Gegensatz dazu werden bei Funktelefonen durch die digitale Übertragung Störsignale direkt oder in Form von Interferenzen in die Hörspule elektromagnetisch eingekoppelt. In jedem Fall besteht ein Pegelunterschied zwischen dem linken und dem rechten Hörspulensignal, da das Telefon Signale nur in eines der beiden Hörgeräte überträgt.

[0021] Eine technische Realisierung der erfindungsgemäßen Hörhilfsvorrichtung zum automatischen Er-

kennen einer Fernsprech- bzw. Telefonsituation ist in der Figur in Form eines prinzipiellen Schaltbilds dargestellt. Der binaural versorgte Schwerhörende trägt zwei Hörgeräte. Das linke Hörgerät besitzt eine Hörspule 1 und das rechte Hörgerät eine Hörspule 2. Ein Pegelmessgerät 3 misst den absoluten Pegel des Hörspulensignals der Hörspule 1. Gleichermaßen misst ein zweites Pegelmessgerät 4 den absoluten Pegel des Hörspulensignals der Hörspule 2. Mit Hilfe eines Subtrahierers 5 wird aus den beiden Pegelwerten des Pegelmessers 3 und des Pegelmessers 4 eine Pegeldifferenz ermittelt.

[0022] Mit Hilfe eines ersten Komparators 6 wird die Pegeldifferenz mit einem oberen Schwellwert 7 verglichen. Dieser obere Schwellwert ist beliebig vorgebar. Ist die Pegeldifferenz zwischen beiden Hörspulensignalen größer als der obere Schwellwert 7, so telefoniert der Schwerhörende beispielsweise an seinem linken Ohr. Dementsprechend wird an dem linken Ohr auf die Telefonsituation 8 geschaltet.

[0023] Da der Schwerhörende aber auch an seinem rechten Ohr telefonieren kann, ergibt sich in diesem Fall eine negative Pegeldifferenz, die mit Hilfe eines zweiten Komparators 9 mit einem unteren Schwellwert 10 verglichen werden muss. Falls die Pegeldifferenz geringer als der untere Schwellwert 10 ist, so wird das rechte Hörgerät in den Telefonbetrieb 11 geschaltet. Dadurch ist gewährleistet, dass nur dasjenige Hörgerät automatisch in den Telefonbetrieb geschaltet wird, das das Ohr des Schwerhörenden versorgt, an welches der Telefonhörer geführt ist. Somit ergibt sich eine Telefonsituation wie bei einem Normalhörenden.

Patentansprüche

1. Hörhilfsvorrichtung zum automatischen Schalten in einen Telefonbetrieb mit
 - einem ersten Hörgerät mit einer ersten Aufnahmeeinrichtung (1) zur Aufnahme eines ersten Eingangssignals und
 - einem zweiten Hörgerät mit einer zweiten Aufnahmeeinrichtung (2) zur Aufnahme eines zweiten Eingangssignals

gekennzeichnet durch

 - eine Pegelmessvorrichtung (3, 4, 5) zum Messen eines Pegelunterschieds beider Eingangssignale und
 - eine Steuereinrichtung zum Schalten mindestens eines der beiden Hörgeräte in den Telefonbetrieb, falls der Pegelunterschied mindestens einen vorgegebenen Schwellwert (7, 10) unter- oder überschreitet.
2. Hörhilfsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste und die zweite Aufnahmeeinrichtung (1, 2) jeweils eine Hörspule umfassen.

3. Hörhilfsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Pegelmesseinrichtung (3, 4, 5) zwei Pegelmesser (3, 4) zum Messen des absoluten Pegels des ersten und zweiten Eingangssignals umfasst. 5
4. Hörhilfsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung eine Subtrahiereinheit (5), eine Bitarithmetikeinheit oder Divisionseinheit zur Bildung einer Pegeldifferenz beider Eingangssignale aufweist. 10
5. Hörhilfsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens eines der beiden Eingangssignale ein induktiv übertragenes Signal eines analogen Telefons umfasst. 15
6. Hörhilfsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei mindestens eines der beiden Eingangssignale ein elektromagnetisch eingekoppeltes Hochfrequenzsignal eines Funktelefons umfasst. 20
7. Hörhilfsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mit der Pegelmessvorrichtung (3, 4, 5) der Pegel eines vorgegebenen periodischen Signalanteils ermittelbar ist. 25
8. Verfahren zum automatischen Schalten in einen Telefonbetrieb durch 30
- Gewinnen eines ersten Eingangssignals in einem ersten Hörgerät und
 - Gewinnen eines zweiten Eingangssignals in einem zweiten Hörgerät
- gekennzeichnet durch** 35
- Messen eines Pegelunterschieds beider Eingangssignale und
 - Schalten mindestens eines der beiden Hörgeräte in den Telefonbetrieb, falls der Pegelunterschied mindestens einen vorgegebenen Schwellwert unter- oder überschreitet. 40
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die beiden Eingangssignale induktiv erfasst werden. 45
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei zur Messung des Pegelunterschieds die absoluten Pegel des ersten und zweiten Eingangssignals gemessen werden. 50
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei der Pegelunterschied durch Division, Bitverschiebung oder Differenzbildung ermittelt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei mindestens eines der beiden Eingangssignale ein induktiv übertragenes Signal eines analogen Telefons umfasst. 55
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei mindestens eines der beiden Eingangssignale ein elektromagnetisch eingekoppeltes Hochfrequenzsignal eines Funktelefons umfasst.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei sich das Messen des Pegelunterschieds auf einen vorgegebenen periodischen Signalanteil beider Eingangssignale bezieht.

