

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

708 609 A2

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

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00065/15

(71) Anmelder:
Phonak AG, Laubisrütistrasse 28
8712 Stäfa (CH)

(22) Anmeldedatum: 19.01.2015

(72) Erfinder:
Ullrich Sigwanz, 8634 Hombrechtikon (CH)
Jana Schimmelpfennig, 8004 Zürich (CH)
Robert Baur, 8708 Männedorf (CH)
Oliver Frank, 8634 Hombrechtikon (CH)
Andi Vonlanthen, 5452 Oberrohrdorf (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.04.2015

(54) Verfahren zur gleichzeitigen Nutzung eines CROS- oder BiCROS-Hörsystems und eines Telefons, sowie Hörsystem zum Ausführen des Verfahrens.

(57) Die Erfindung betrifft ein CROS- bzw. BiCROS-Hörsystem (2, 3) für einen Schwerhörigen (1), sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Systems zusammen mit einem Telefon (4). Bei derartigen Systemen wird, bevorzugt über eine Funkverbindung (5), Schall von einem schlechter hörenden Ohr (Kontra-Seite) zu einem besser hörenden Ohr (Ipsi-Seite) übertragen. Der Schwerhörige (1) telefoniert mit einem Telefon (4). Das Hörsystem (2, 3) erkennt, ob sich das Telefon (4) nahe dem Ipsi-Hörgerät (2) oder nahe dem Kontra-Hörgerät (3) befindet. Basierend darauf wird die Schallaufnahme, Schallübertragung und/oder Schallverarbeitung angepasst. Insbesondere kann, wenn das Telefon (4) auf einer der beiden Seiten gehalten wird, die Darbietung des Schalles, welcher auf der anderen Seite aufgenommen wird, abgedämpft oder stummgeschaltet werden. Die Schallqualität und Sprachverständlichkeit beim Telefonieren wird so verbessert. Ferner können Ressourcen wie Batteriestrom gespart werden.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Hörgeräte. Insbesondere betrifft sie ein Verfahren zur gleichzeitigen Nutzung eines CROS- oder BiCROS-Hörsystems und eines Telefons. Ferner betrifft sie ein Hörsystem zum Ausführen des Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Hörgerät sind Geräte, welche dazu dienen den Hörverlust eines Schwerhörigen zu kompensieren und sein Hören zu verbessern. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Mikrofon, einem Verstärker und einem sogenannten Hörer (Lautsprecher) und werden an einem oder beiden Ohren vom Schwerhörigen getragen. Einige Schwerhörige haben unterschiedliches Hörvermögen auf dem rechten und dem linken Ohr. Diese Schwerhörigen werden oft mit sogenannten CROS- oder BiCROS-Hörsystemen versorgt. CROS ist die Abkürzung für «Contralateral Routing of Signals», BiCROS für «Binaural Contralateral Routing of Signals». Im vorliegenden Dokument wird die Seite mit dem besseren Hörvermögen als «Ipsi»-Seite bezeichnet, und die Seite mit dem schlechteren oder nicht vorhandenen Hörvermögen als «Kontra»-Seite. Bei einer CROS-Versorgung wird der Schall von der Kontra-Seite auf die Ipsi-Seite übertragen und dort wiedergegeben. BiCROS-System sind für Personen anwendbar, welche auch auf der Ipsi-Seite einen, wenn auch einen geringeren, Hörverlust haben. Der Schall der Kontra-Seite, wie auch der Umgebungsschall der Ipsi-Seite, werden hierbei auf der Ipsi-Seite verstärkt wiedergegeben. Die folgende Tabelle zeigt, welche Komponenten bei CROS/BiCROS Hörgeräten zwingend erforderlich sind:

	CROS Kontra	CROS Ipsi	BiCROS Kontra	BiCROS Ipsi
Mikrofon	X		X	X
Hörer		X		X
Sender	X		X	
Empfänger		X		X

[0003] Hörgeräte können in der Regel in verschiedenen Hörprogrammen betrieben werden, wie zum Beispiel Programme für Ruhe, Sprache in verschiedenen Umgebungen, Musik und Telefonieren.

[0004] Das Telefonieren kann für Schwerhörige eine Herausforderung sein. Wird das Telefon einfach ans Hörgerät gehalten, so besteht die Gefahr von Rückkopplungspfeifen. Ferner werden möglicherweise Umgebungsgeräusche lauter wiedergegeben als der Schall des Telefons. Diese Probleme lassen sich mit speziellen Telefonprogrammen, Telefonspulen und/oder Streaming abmildern. Telefonspulen nehmen vom Telefon abgestrahlte elektromagnetische Wechselfelder im Basisband auf. Diese können vom Lautsprecher abgestrahlt werden, es kann dafür jedoch auch eine spezielle Sendespule vorgesehen sein. Beim Streaming sendet das Telefon ein Funksignal bzw. Schalldaten, zu Beispiel gemäss dem Bluetooth-Standard bei 2.4 GHz.

[0005] Bei den folgenden Patentliteraturangaben wird aus Platzgründen das «et al.» weggelassen.

[0006] CROS Hörgeräte sind zum Beispiel aus der DE 2 401 962 A1 von Vignini, der US 6 389 142 von Preves, der DE 19 704 119 C1 von Martin und der DE 10 2007/028 652 A1 von Bruckhoff bekannt.

[0007] Die Erkennung eines Telefons über binaurale Lautheitsunterschiede ist aus der EP 1 523 220 A2 von Arndt und der WO 2007/039 320 A2 von Haengg bekannt.

[0008] Die Erkennung eines Telefons über vom Telefon abgegebene Kennungsschalle ist aus der EP 2 034 767 A1 von Kasztelan und der DE 10 2011/075 739 A1 von Weidner bekannt.

[0009] Die Erkennung eines Telefons über einen Magnetsensor oder Magnetschalter ist aus der DE 3 109 049 A1 von Borstel, der DE 3 734 946 C2 von Kern, der WO 02/23 950 A2 von Bren, der US 2004/052 392 von Sacha, der US 2004/252 855 von Vasserman, der EP 1 519 486 A2 von Husung und der EP 1 613 125 A2 von Van Halteren bekannt.

[0010] Bei Phonak Hörgeräten wird derzeit das automatische, magnetfeldbasierte Aktivieren eines Telefonprogrammes als «EasyPhone» Funktion bezeichnet. Mit der Funktion «DirectTouch» kann Streaming von einem Hörgerät zum anderen aktiviert werden. Mit der Funktion «DuoPhone» wird der Luftschall eines Telefons auf die Gegenseite gestreamt.

Darstellung der Erfindung

[0011] Es ist die technische Aufgabe der Erfindung ein Verfahren und ein Hörsystem für Personen mit einem asymmetrischen Hörverlust (CROS/BiCROS-Kandidaten bzw. CROS/BiCROS-Nutzer) bereitzustellen, welches die Schallqualität, Sprachverständlichkeit und/oder das Verhältnis von Nutzschall zu Störschall beim Telefonieren verbessert, die Rückkopplungsanfälligkeit reduziert, wenig Ressourcen, wie Strom, Bauraum, Rechenleistung und Funkbandbreite erfordert, die

Benutzerfreundlichkeit verbessert und/oder ohne eine Telefonspule auskommt. Insbesondere soll das Telefon sowohl auf der Ipsi-, wie auch auf der Kontra-Seite gehalten werden können und es sollte vorzugsweise auch ein Seitenwechsel während des Gespräches möglich sein.

[0012] Diese technische Aufgabe wird zumindest teilweise von den unabhängigen Ansprüchen 1 und 10 gelöst, indem ein Kontra-Telefonbetriebsmodus für den Fall vorgesehen ist, dass das Telefon nahe dem Kontra-Hörgerät gehalten wird und ein Ipsi-Telefonbetriebsmodus für den Fall vorgesehen ist, dass das Telefon nahe dem Ipsi-Hörgerät gehalten wird. «Nahe» heisst hier näher als etwa ein Viertel des Kopfumfanges. Alternativ kann es als weniger als 12.5 cm definiert werden.

[0013] Gemäss Anspruch 2 wird beim Telefon auf der Kontra-Seite der Schall von der Ipsi-Seite nicht oder nur reduziert dargeboten. Dadurch wird der Telefonschall relativ hervorgehoben und potentiell etwas Strom gespart.

[0014] Gemäss Anspruch 3 wird beim Telefon auf der Ipsi-Seite der Schall von der Kontra-Seite reduziert oder gar nicht wiedergegeben. Dadurch wird ebenfalls der Telefonschall relativ hervorgehoben und potentiell Strom gespart, insbesondere dann, wenn die binaurale Schallübertragung deaktiviert wird.

[0015] Gemäss Anspruch 4 wird die Funkübertragung im Falle einer Übertragung von Telefonschallen speziell angepasst. Dies hat den Vorteil, dass so die Schallqualität optimiert werden kann. Ferner kann Strom potentiell gespart werden, indem die erforderliche Bandbreite bzw. Datenrate reduziert wird.

[0016] Gemäss Anspruch 5 wird die Rückkopplungsunterdrückung intensiviert, wenn das Telefon auf der Ipsi-Seite ist. Dies ermöglicht in der Praxis überhaupt erst das störungsfreie Telefonieren mit Telefon auf der Ipsi-Seite.

[0017] Gemäss Anspruch 7 wird automatisch erkannt, auf welcher Seite das Telefon ist und der Kontra- bzw. Ipsi-Telefonbetriebsmodus automatisch aktiviert. Dies ist besonders benutzerfreundlich, insbesondere weil der Benutzer so während des Gespräches die Seite, auf welcher er das Telefon hält wechseln kann, zum Beispiel, wenn er etwas aufschreiben will.

[0018] Gemäss Anspruch 8 sind die zwei Telefonbetriebsmodi durch Hörprogramme definierbar. Dies hat den Vorteil, dass der Akustiker zusammen mit dem Endkunden optimale Einstellungen für die Fälle «Telefon Ipsi» und «Telefon Kontra» suchen und programmieren kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019]

- Fig. 1 zeigt schematisch einen Benutzer des erfindungsgemässen Hörsystems bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens;
- Fig. 2 zeigt schematisch ein Telefon und ein Hörgerät bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens;
- Fig. 3a und 3b zeigen schematisch die zwei Telefonbetriebsmodi gemäss der Erfindung;
- Fig. 4 zeigt schematisch die Zustände des Hörsystems.

[0020] Die Figuren zeigen lediglich exemplarisch einige mögliche Ausführungsformen. Sie und ihre nun folgende Beschreibung sollen den Schutzzumfang der Ansprüche nicht einschränken.

Wege zur Ausführung der Erfindung und gewerbliche Verwendbarkeit

[0021] Fig. 1 zeigt schematisch einen Benutzer 1 des erfindungsgemässen CROS- oder BiCROS-Hörsystems bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens. Der Benutzer 2 hört, aus seiner Perspektive, betrachtet links besser als rechts. Das Hörsystem umfasst ein ipsilaterales Hörgerät (Ipsi-Hörgerät) 2 und ein kontralaterales Hörgerät (Kontra-Hörgerät) 3. Wie bereits erwähnt bezeichnet «Ipsi» im vorliegenden Dokument die Seite des besseren Hörens. Der Benutzer 1 hält das Telefon 4 beim Kontra-Hörgerät 3. Dieses nimmt den Telefonschall akustisch auf und überträgt ihn nicht-akustisch über einen Sender bzw. die Funkverbindung 5 ans Ipsi-Hörgerät 2, welches hierfür einen Empfänger aufweist.

[0022] Bei der Funkverbindung kann es sich um eine Funkverbindung im Bereich von 2 bis 3 GHz handeln, insbesondere 2.4 GHz gemäss dem Bluetooth Standard, eine induktive Funkverbindung oder eine FM-Funkverbindung. Die hierfür erforderlichen Bauteile, wie Sender, Empfänger, Antenne und dergleichen können ins Hörgerät 2 bzw. 3 integriert sein, oder aber in einem Modul sein, welches am Hörgerät bzw. an dessen Batteriefach lösbar befestigt wird, zum Beispiel ein sogenannter Audioschuh. Der Austausch von Kontrollinformationen sollte bidirektional möglich sein, um zum Beispiel das Kontra-Gerät, welches die Schallübertragung betrifft, temporär ausschalten zu können. Für die Audioinformation ist eine unidirektionale Übertragung (simplex) von der Kontra-zur Ipsi-Seite ausreichend.

[0023] Anstelle der Funkverbindung kann auch eine vorzugsweise lösbare drahtgebundene Verbindung verwendet werden, zum Beispiel im Fall von Hörbrillen. Auch eine optische Übertragung, zum Beispiel im Infrarotbereich, oder eine Übertragung mit Ultraschall ist möglich.

[0024] Gezeigt ist ein Hinter-dem-Ohr-Hörgerät. Die Erfindung kann jedoch auch mit In-dem-Ohr Hörgeräten, unsichtbaren Hörgeräten, hybriden im-/hinter-dem-Ohr Geräten, wie zum Beispiel ex-Hörer Hörgeräten, Hörbrillen, Taschenhörge-

räten, 24/7-Hörgeräten, analogen sowie digitalen Hörgeräten und/oder (Cochlear-)Implantat-Hörgeräten ausgeführt werden. Die Ipsi- und die Kontra-Seite können mit unterschiedlichen Geräten bzw. «bi-modal» versorgt sein. Gemäss der Erfindung ist keine Telefonspule erforderlich.

[0025] Theoretisch muss das Gerät auf der Kontra-Seite keinen Hörer aufweisen. In der Praxis verwendet man jedoch meist ein reguläres Hörgerät mit einer entsprechenden Programmierung, welche den Hörer ausschaltet, oder bei welchem ein (ex-)Hörer entfernt bzw. nicht befestigt wurde. Bei CROS Systemen braucht es ferner auf der Ipsi-Seite theoretisch kein Mikrofon, sondern lediglich eine offene Ankopplung. Auch hier wird in der Praxis jedoch meist ein reguläres Hörgerät mit einer entsprechenden Programmierung verwendet, welche das Mikrofon entweder komplett ausschaltet, was Batterie spart, oder aber seinen Schall ohne wesentliche Verstärkung wiedergibt. Es kann auch vorteilhaft sein nur die hohen oder tiefen Frequenzen zu verstärken. Im vorliegenden Dokument wird das Gerät auf der Kontra-Seite auch dann als «Hörgerät» bezeichnet, wenn es keinen Signalprozessor und/oder Hörer hat. Das Gerät auf der Ipsi-Seite wird auch dann als «Hörgerät» bezeichnet, wenn es kein Mikrofon hat.

[0026] Das Telefon kann ein normales Tischgerät mit einem Telefonhörer sein, ein schnurloses Telefon, z.B. nach dem DECT Standard, ein Mobiltelefon, z.B. nach dem GSM Standard, ein Smartphone, z.B. mit dem Android Betriebssystem, und/oder ein Sprechfunkgerät, wie z.B. ein Walkie-Talkie oder Babyfon.

[0027] Fig. 2 zeigt schematisch ein Telefon 4 und ein Ipsi-Hörgerät 2 bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens. Das Hörgerät 2 wird hinter einer Ohrmuschel 11 getragen und weist einen Taster 21 oder «Toggle» auf, mit welchem der Benutzer mit dem Hörgerät interagieren kann.

[0028] Der Taster kann je nach Programmierung verschiedene Funktionen haben. Eine mögliche Funktion ist ein zyklischer Programmwechsel. Eine andere ist das Einstellen der Lautstärke. Die Taster links und rechts können unterschiedliche Funktionen unterstützen, wie zum Beispiel bei Programmen und Lautstärke «Plus» und «Minus», oder auch «Ipsi-Telefonprogramm» und «Kontra-Telefonprogramm». Die Programmierung der Tasterfunktion kann bei der Herstellung der Geräte, beim Akustiker und/oder durch den Benutzer erfolgen. Statt des Tasters kann auch eine Wippe, ein Rad und/oder eine Art kleines Touchpad, welches Wischen und Wischrichtungen erkennt, vorgesehen sein. Die Bedienung kann auch über Spracherkennung, eine Fernbedienung, insbesondere in Form einer Uhr, oder Smart-Devices, wie Tablet-Computer oder Smartphones, erfolgen.

[0029] Das Hörgerät 2 weist einen Magnetsensor 23 auf, mit welchen die Annäherung des Telefons 4 erkannt werden kann. Hierfür kann das Telefon 4 mit einen Magneten 42 versehen sein, welcher entweder eingebaut ist, oder nachträglich aufgeklebt wird.

[0030] Anstelle des Magnetsensors 23 kann auch ein kapazitiver oder optischer Sensor zur Erkennung eines Telefons vorgesehen sein. Ferner kann der von den Hörgerätemikrofonen aufgenommene Schall analysiert werden, zum Beispiel im Hinblick auf Rückkopplungsanteile, Echos und/oder relativen Lautstärken von Mikrofonen mit unterschiedlicher Position, wie zum Beispiel links und rechts. Auch GSM oder DECT Signale können erkannt werden. Analog zum Magnet am Telefonhörer, kann das Telefon auch eine optische Kennzeichnung aufweisen, oder einen speziellen, vorzugsweise unhörbaren, Signalton abgeben.

[0031] Fig. 3a und 3b zeigen schematisch die zwei Telefonbetriebsmodi gemäss der Erfindung. Im ersten Betriebsmodus, dargestellt in Fig. 3a, befindet sich das Telefon 4 auf der Kontra-Seite, bzw. beim tauben Ohr (Ø). Beim zweiten Betriebsmodus, dargestellt in Fig. 3b befindet sich das Telefon auf der Ipsi-Seite, bzw. beim hörenden Ohr (✓). Bei diesem zweiten Fall kann die Schallübertragung über die Funkverbindung 5 ausgesetzt werden.

[0032] Fig. 4 zeigt schematisch die Zustände des Hörsystems. Dies sind die Anpassung 401, der Standardbetrieb 402, der Telefonbetrieb Kontra 403 und der Telefonbetrieb Ipsi 404.

[0033] Die Anpassung 401 wird meistens von einer Fachperson, wie zum Beispiel einem Hörgeräteakustiker durchgeführt, kann jedoch fallweise auch durch den Endkunden selbst erfolgen, insbesondere zuhause. Bei der Anpassung werden sogenannte Hörprogramme konfiguriert. Bei der vorliegenden Erfindung werden insbesondere separate Hörprogramme für «Telefon Kontra» und «Telefon Ipsi» definiert. Es ist jedoch auch möglich dass der Akustiker mit seinem Kunden abklärt, auf welcher Seite er oder sie normalerweise den Telefonhörer hält. Ist dies generell dieselbe Seite, so kann fallweise auch nur ein Programm konfiguriert werden. Das Programm sollte so konfiguriert sein, dass sich der Telefonschall gegenüber allfälligen anderen Schallen abhebt. Die folgende Liste enthält exemplarisch Parameter, welche bei der Anpassung optimiert werden können bzw. für ein Hörprogramm eingestellt werden können:

- a) Globale Verstärkung
- b) Globale Kompression
- c) Die frequenz- und lautstärkenabhängige Verstärkung
- d) Frequenzabhängige Ausgangsschalldruckbegrenzung
- e) Zeitkonstanten einer Verstärkungssteuerung
- f) Obere und untere Begrenzung des wiedergegebenen Frequenzbandes
- g) Das Mischverhältnis von Ipsi- und Kontra-Schall
- h) Das Ein- oder Ausschalten der binauralen Übertragung von Schall
- i) Richtung oder Richtungen der binauralen Übertragung von Schall

- j) Skalierung der binauralen Übertragung von Schall
- k) Frequenzkompressionsparameter, insbesondere ein Kompressionsfaktor
- l) Intensität bzw. Parameter einer Rückkopplungsunterdrückung
- m) Intensität bzw. Parameter einer Richtcharakteristik
- n) Intensität bzw. Parameter einer Störschallunterdrückung
- o) Intensität bzw. Parameter einer Impulsschallunterdrückung
- p) Intensität bzw. Parameter einer Echoschallunterdrückung
- q) Intensität bzw. Parameter einer Windgeräuschunterdrückung
- r) Intensität bzw. Parameter einer Okklusionsunterdrückung
- s) Wirkung von Bedienelementen (21) bzw. deren Zuordnung zu Funktionen
- t) Akklimatisierungsstufe bzw. Erfahrung des Benutzers (1) mit dem Gerät
- u) Das Mischverhältnis von Umgebungs- und Streaming- bzw. FM-Schall
- v) Intensität eines Tinnitus-Maskierungs- oder Therapiegeräusches
- w) Ein Basis-Hörprogramm, von dem das Hörprogramm abgeleitet wird, und von welchem auch weitere Programme bzw. Programm-Einstellungen abgeleitet werden.

[0034] Daneben kann es noch Parameter geben, welche nicht den Betrieb eines Hörprogrammes betreffen, sondern die Erkennung von Hörsituationen, in welchen das Programm aktiviert werden soll. So kann zum Beispiel ein Klassifikator im Hörgerät darauf trainiert werden ein ganz bestimmtes Telefon, einen Sprecher oder auch einen bestimmten Hintergrundschall zu erkennen. Ferner ist es möglich bestimmten Orten, wie zum Beispiel einem Restaurant, ein Hörprogramm zuzuordnen, wobei die Orte dann per GPS erkannt werden.

[0035] Beim Standardbetrieb 402 wird eine Funkverbindung zwischen dem Ipsi-Hörgerät und dem Kontra-Hörgerät hergestellt und der Schall bzw. die Schalldaten von der Kontra-Seite an die Ipsi-Seite übermittelt. «Standard» bedeutet im vorliegenden Dokument «nicht Telefon». Beim Standardbetrieb können demnach verschiedene Programme aktiv sein, wie zum Beispiel für Ruhe, Sprache im Störgeräusch oder Musik.

[0036] Der Kontra-Telefonbetriebsmodus 403 und der Ipsi-Telefonbetriebsmodus 404 werden entweder manuell durch den Benutzer aktiviert oder automatisch bei einer Erkennung eines Telefons in der Nähe des jeweiligen Hörgerätes.

[0037] Generell kann der Umgebungsluftschall auf der Seite, auf der keine akustische Audiosignalaufnahme vom Telefon erfolgen soll, komplett ignoriert werden, d.h. er wird dem Benutzer vom Hörsystem nicht dargeboten und vorzugsweise gar nicht erst mit dem Mikrofon aufgenommen. Er kann jedoch auch reduziert dargeboten werden. Für die beiden Telefonbetriebsmodi heisst das folgendes:

[0038] Im Kontra-Telefonbetriebsmodus wird mit dem Umgebungsluftschall von der Ipsi-Seite gemäss einer oder mehrerer der folgenden Varianten verfahren:

- a) Keine Aufnahme durch das Ipsi-Hörgerät;
- b) Keine Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät;
- c) Aufnahme und Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät, jedoch Darbietung mit einer geringeren Verstärkung als bei der Darbietung des Schalls von der Kontra-Seite angewandt wird;
- d) Aufnahme und Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät, jedoch Darbietung mit einer geringeren Verstärkung als im Standardbetriebsmodus.

[0039] Im Ipsi-Telefonbetriebsmodus wird mit Umgebungsluftschall von der Kontra-Seite gemäss einer oder mehrerer der folgenden Varianten verfahren:

- a) Keine Aufnahme durch das Kontra-Hörgerät;
- b) Keine Übermittlung über die Funkverbindung;
- c) Keine Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät
- d) Aufnahme und Übermittlung durch das Kontra-Hörgerät sowie Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät, jedoch Darbietung mit einer geringeren Verstärkung als bei der Wiedergabe des Schalls von der Ipsi-Seite angewandt wird;
- e) Aufnahme und Übermittlung durch das Kontra-Hörgerät sowie Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät, jedoch Darbietung mit einer geringeren Verstärkung als im Standardbetriebsmodus.

[0040] Beim Kontra-Telefonbetriebsmodus 403 wird ferner vorzugsweise eine, gegenüber dem Standardbetriebsmodus veränderte Übertragung zwischen den zwei Hörgeräten aktiviert. Die Funkübertragung ist vorzugsweise bezüglich ihrer Bandbreite auf den Schall des Telefons oder eines typischen Telefons abgestimmt. Gegenüber einer Übertragung der vollen Bandbreite sind so weniger Datenpakete erforderlich, was wiederum bei Sender und Empfänger Strom spart.

[0041] Beim Ipsi-Telefonbetriebsmodus 404 wird vorzugsweise eine gegenüber dem Standardbetriebsmodus 402 zusätzliche und/oder intensivierte Rückkopplungsunterdrückung aktiviert.

[0042] Der Wechsel zwischen dem Kontra-Telefonbetriebsmodus 403 und dem Ipsi-Telefonbetriebsmodus 404 erfolgt vorzugsweise durch ein Überblenden bzw. eine sich über eine bestimmte Zeit erstreckende Verwandlung auch «Morphing» genannt. Hierbei werden die Signalverarbeitungsparameter kontinuierlich von einem Ausgangswert zu einem Zielwert überführt.

[0043] Obwohl die Ansprüche ein Hörsystem bzw. ein Verfahren zum Betreiben eines solchen betreffen, wird hiermit darauf hingewiesen, dass die Erfindung auch in Form eines oder mehrerer Computerprogrammprodukte beansprucht werden kann, welche Programmbefehle zur Ausführung der angegebenen Schritte umfassen und für die Ausführung basierend auf diversen Geräten bzw. Gerätekombinationen geeignet sind, wie zum Beispiel PCs, digitalen Hörgeräten, Telefonen, Smartphones, Fernbedienungen und Tablet-Computern.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zur gleichzeitigen Nutzung eines CROS- oder BiCROS-Hörsystems (2, 3) und eines Telefons (4), umfassend die Schritte:
 - a) Herstellen einer Funkverbindung (5) zwischen einem Ipsi-Hörgerät (2) am besser hörenden Ohr eines Benutzers (1) und einem Kontra-Hörgerät (3) am schlechter oder nicht hörenden Ohr des Benutzers (1);
 - b) Betreiben des Hörsystems (2, 3) in einem Standardbetriebsmodus (402), wobei über die Funkverbindung (5) vom Kontra-Hörgerät (3) aufgenommener Umgebungsluftschall ans Ipsi-Hörgerät (2) übertragen und dort dargeboten wird; gekennzeichnet durch die Schritte:
 - c) Wechseln in einen Kontra-Telefonbetriebsmodus (403) des Hörsystems (2, 3), wenn das Telefon (4) nahe dem Kontra-Hörgerät (3) gehalten wird, wobei im Kontra-Telefonbetriebsmodus Luftschall des Telefons (4) durch das Kontra-Hörgerät (3) aufgenommen wird und durch das Ipsi-Hörgerät (2) dargeboten wird;
 - d) Wechseln in einen Ipsi-Telefonbetriebsmodus (404) des Hörsystems (2, 3), wenn das Telefon (4) nahe dem Ipsi-Hörgerät (2) gehalten wird, wobei im Ipsi-Telefonbetriebsmodus, im Falle eines BiCROS-Systems und optional im Falle eines CROS-Systems, Luftschall des Telefons (4) durch das Ipsi-Hörgerät (2) aufgenommen und dargeboten wird.
2. Das Verfahren gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Kontra-Telefonbetriebsmodus (403) mit Umgebungsluftschall von der Ipsi-Seite gemäss einer oder mehrerer der folgenden Varianten verfahren wird:
 - a) Keine Aufnahme durch das Ipsi-Hörgerät (2);
 - b) Keine Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät (2);
 - c) Aufnahme und Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät, jedoch Darbietung mit einer geringeren Verstärkung als bei der Darbietung des Schalls von der Kontra-Seite angewandt wird;
 - d) Aufnahme und Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät (2), jedoch Darbietung mit einer geringeren Verstärkung als im Standardbetriebsmodus (402).
3. Das Verfahren gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Ipsi-Telefonbetriebsmodus (404) mit dem Umgebungsluftschall von der Kontra-Seite gemäss einer oder mehrerer der folgenden Varianten verfahren wird:
 - a) Keine Aufnahme durch das Kontra-Hörgerät (3);
 - b) Keine Übermittlung über die Funkverbindung (5);
 - c) Keine Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät (2)
 - d) Aufnahme und Übermittlung durch das Kontra-Hörgerät (3) sowie Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät (2), jedoch Darbietung mit einer geringeren Verstärkung als bei der Wiedergabe des Schalls von der Ipsi-Seite angewandt wird;
 - e) Aufnahme und Übermittlung durch das Kontra-Hörgerät (3) sowie Darbietung durch das Ipsi-Hörgerät (2), jedoch Darbietung mit einer geringeren Verstärkung als im Standardbetriebsmodus (402);
4. Das Verfahren gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Kontra-Telefonbetriebsmodus (403) eine, gegenüber dem Standardbetriebsmodus (402) veränderte Funkverbindung (5) zwischen den zwei Hörgeräten (2, 3) aktiviert wird, insbesondere eine Funkverbindung (5), welche bezüglich ihrer Bandbreite auf den Schall des Telefons (4) oder eines typischen Telefons abgestimmt ist.
5. Das Verfahren gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Ipsi-Telefonbetriebsmodus (404) eine, gegenüber dem Standardbetriebsmodus (402) zusätzliche und/oder intensivierte Rückkopplungsunterdrückung aktiviert wird.
6. Das Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Benutzer (1) über eine Benutzerschnittstelle (21) am Hörsystem (2, 3) den Wechsel in den Kontra-Telefonbetriebsmodus (403) und/oder den Ipsi-Telefonbetriebsmodus (404) initiiert.
7. Das Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine automatische Erkennung erfolgt, ob sich das Telefon (4) beim Ipsi-Hörgerät (2) oder beim Kontra-Hörgerät (3) befindet und wobei in Abhängigkeit davon automatisch in den Kontra- oder in den Ipsi-Telefonbetriebsmodus (403, 404) gewechselt wird, wobei die automatische Erkennung insbesondere gemäss einer oder mehrerer der folgenden Möglichkeiten erfolgt:
 - a) Mit einem Magnetsensor (23), insbesondere an jedem der Hörgeräte (2, 3);
 - b) Mit einem kapazitiven Sensor; insbesondere an jedem der Hörgeräte (2, 3);
 - c) Einen optischen Sensor; insbesondere an jedem der Hörgeräte (2, 3);
 - d) Durch eine Analyse des vom Hörsystem (2, 3) mit einem oder mehreren Mikrofonen (22) aufgenommen Luftschalles, insbesondere im Hinblick auf Rückkopplungsanteile und/oder binaurale Lautstärkendifferenzen.
8. Das Verfahren gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Kontra-Telefonbetriebsmodus (403) und der Ipsi-Telefonbetriebsmodus (404) jeweils durch ein Hörprogramm definiert sind, wobei diese Hörprogramme bei einer

Anpassung (401) durch eine Vielzahl programmierbarer Parameter vorbestimmt werden, insbesondere durch einen oder mehrere der folgenden Parameter oder Parametergruppen:

- a) Globale Verstärkung
 - b) Globale Kompression
 - c) Die frequenz- und lautstärkenabhängige Verstärkung
 - d) Frequenzabhängige Ausgangsschalldruckbegrenzung
 - e) Zeitkonstanten einer Verstärkungssteuerung
 - f) Obere und untere Begrenzung des wiedergegebenen Frequenzbandes
 - g) Das Mischverhältnis von Ipsi- und Kontra-Schall
 - h) Das Ein- oder Ausschalten der binauralen Übertragung von Schall
 - i) Richtung oder Richtungen der binauralen Übertragung von Schall
 - j) Skalierung der binauralen Übertragung von Schall
 - k) Frequenzkompressionsparameter, insbesondere ein Kompressionsfaktor
 - l) Intensität bzw. Parameter einer Rückkopplungsunterdrückung
 - m) Intensität bzw. Parameter einer Richtcharakteristik
 - n) Intensität bzw. Parameter einer Störschallunterdrückung
 - o) Intensität bzw. Parameter einer Impulsschallunterdrückung
 - p) Intensität bzw. Parameter einer Echoschallunterdrückung
 - q) Intensität bzw. Parameter einer Windgeräuschunterdrückung
 - r) Intensität bzw. Parameter einer Okklusionsunterdrückung
 - s) Wirkung von Bedienelementen (21) bzw. deren Zuordnung zu Funktionen
 - t) Akklimatisierungsstufe bzw. Erfahrung des Benutzers (1) mit dem Gerät
 - u) Das Mischverhältnis von Umgebungs- und Streaming- bzw. FM-Schall
 - v) Intensität eines Tinnitus-Maskierungs- oder Therapiegeräusches
 - w) Ein Basis-Hörprogramm, von dem abgeleitet wird
9. Das Verfahren gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei es sich bei der Funkverbindung (5) um eines oder mehreres des folgenden handelt:
- a) Eine Funkverbindung im Bereich von 2 bis 3 GHz;
 - b) Eine induktive Funkverbindung;
 - c) Eine frequenzmodulationsbasierte Funkverbindung;
 - d) Eine Funkverbindung mit einem paketorientierten Übertragungsprotokoll;
 - e) Eine Funkverbindung gemäss Bluetooth oder WLAN Standard;
 - f) Eine Funkverbindung, welche auf Funkmodulen basiert, welche an den Hörgeräten lösbar befestigt sind, insbesondere am Batteriefach.
10. Ein CROS oder BiCROS Hörsystem (2, 3) zum Ausführen des Verfahrens gemäss Anspruch 1, umfassend:
- a) Ein Ipsi-Hörgerät (2) für ein besser hörendes Ohr eines Benutzers (1) und ein Kontra-Hörgerät (3) für ein schlechter oder nicht hörendes Ohr des Benutzers (1);
 - b) Mittel zum Herstellen einer Funkverbindung (5) zwischen den beiden Hörgeräten (2, 3), sowie zum Übertragen von Schalldaten über diese Verbindung;
 - c) Mittel um das Hörsystem (2, 3) in einen Kontra-Telefonbetriebsmodus (403) zu bringen, wenn ein Telefon (4) nahe dem Kontra-Hörgerät (3) gehalten wird und um das Hörsystem (2, 3) in einen Ipsi-Telefonbetriebsmodus (403) zu bringen, wenn ein Telefon (4) nahe dem Ipsi-Hörgerät (3) gehalten wird.



Fig. 1

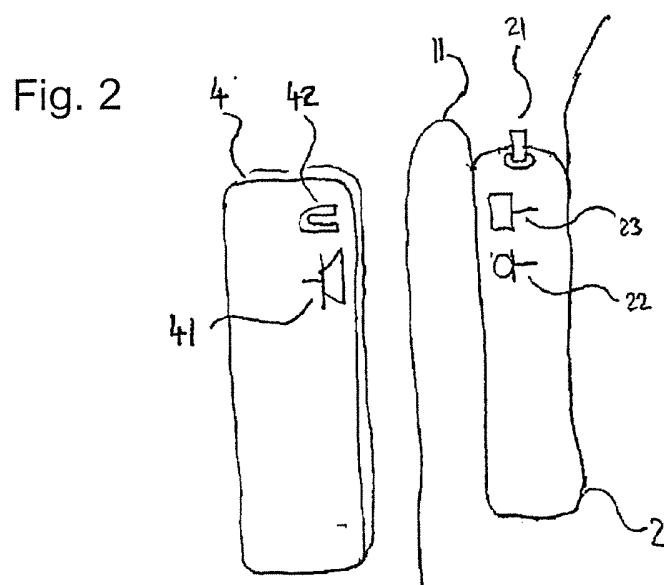


Fig. 2

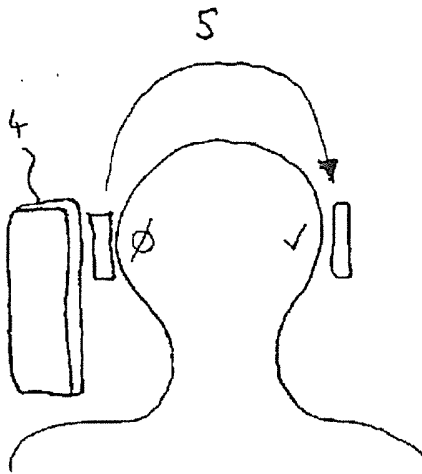


Fig. 3a

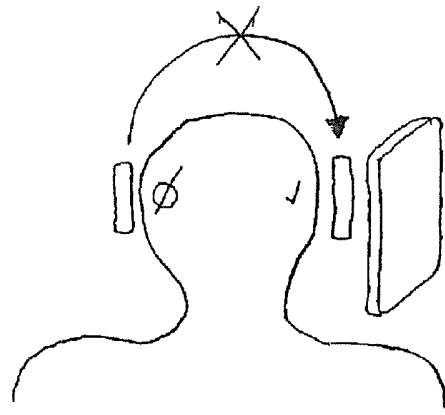


Fig. 3b

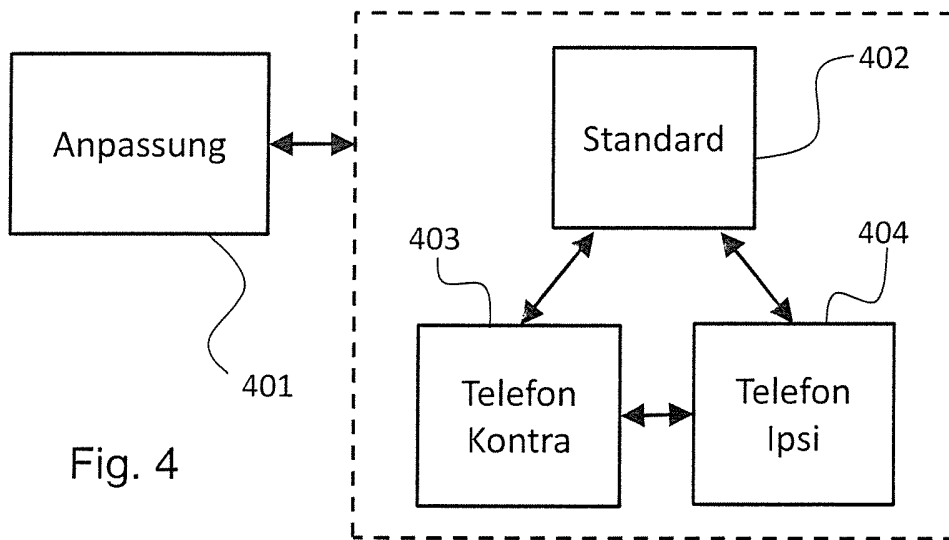


Fig. 4