



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 619 928 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.01.2006 Patentblatt 2006/04**

(51) Int Cl.:  
**H04R 25/00 (2006.01) H04S 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05106213.1**

(22) Anmeldetag: **07.07.2005**

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

(30) Priorität: **20.07.2004 DE 102004035046**

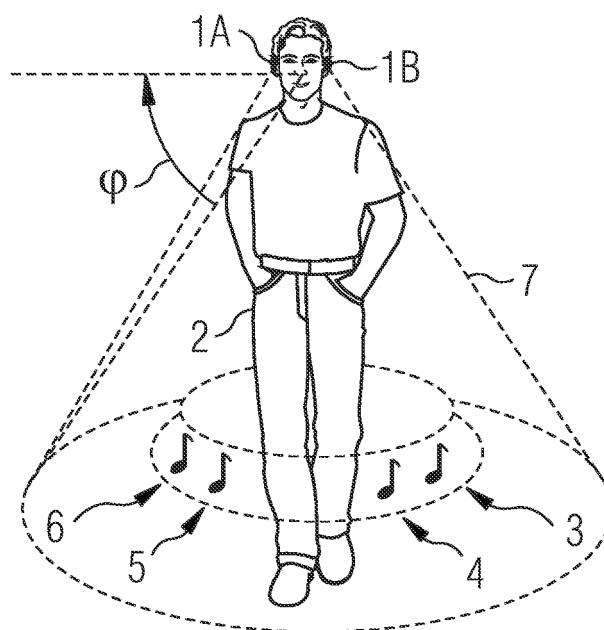
(74) Vertreter: **Berg, Peter et al  
Siemens AG  
Postfach 22 16 34  
80506 München (DE)**

(54) **Hörhilfe- oder Kommunikationssystem mit virtuellen Signalquellen**

(57) Dem Benutzer (2) eines binauralen Hörhilfe- oder Kommunikationssystems (1A, 1B) soll eine leichte Zuordnung bzw. Unterscheidung in dem System erzeugter akustischer Signale zur Information des Benutzers (2) über aktuelle Einstellungen bzw. Zustände des Systems ermöglicht werden. Hierzu erfolgt die Signalab-

gabe durch das Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) derart, dass für den Benutzer (2) die Signale aus unterschiedlichen Signalquellen (3 bis 6; 8 bis 11) aus dem den Benutzer umgebenden Raum (7) zu kommen scheinen. Die akustischen Signale tragen dadurch eine von dem Benutzer (2) bewusst oder unbewusst wahrnehmbare zusätzliche Information.

**FIG 1**



**EP 1 619 928 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hörhilfe- oder Kommunikationssystem zur binauralen Versorgung eines Benutzers, wobei akustische Signale zur Information des Benutzers über Einstellungen oder Systemzustände des Hörhilfe- oder Kommunikationssystems erzeugbar sind.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Hörhilfesysteme mit zwei am Kopf tragbaren Hörhilfegeräten zur binauralen Versorgung eines Benutzers bekannt. Ferner sind Kommunikationssysteme bekannt, bei denen einem Benutzer über wenigstens zwei Lautsprecher unterschiedliche akustische Signale für das linke und das rechte Ohr zuführbar sind.

**[0003]** Aus der DE 103 03 441 A1 ist ein Schallausgabegerät für ein Kraftfahrzeug bekannt. Ein Ausgabeabschnitt, der aus einem Paar von Lautsprechern besteht, die benachbart zueinander angeordnet sind, ist innerhalb einer Sitzlehne oder eines Sitzrückens eines designierten Sitzes installiert. Die Schallausgabebeflächen der jeweiligen Lautsprecher weisen zu einer designierten Person hin, die auf dem designierten Sitz sitzt. Es ist somit einfach, einen erforderlichen Abstand zum Erzielen einer klaren akustischen Bildlokalisierung in Einklang mit der Größe der Lautsprecher, die im Zusammenwirken den Ausgabeabschnitt bilden, sicherzustellen.

**[0004]** Aus der EP 0 557 847 B1 ist ein am Kopf tragbares Hörgerät bekannt, umfassend einen elektrischen Signalweg zwischen einem Mikrofon und einem Hörer, wobei der Signalweg unter Verwendung von Mitteln zur elektronischen Einstellung vorprogrammierbarer Übertragungsparameter und eines Schaltmittels des Hörgerätes an verschiedene Hörsituationen / Schallumgebungen anpassbar ist, wobei das Schaltmittel zusätzlich eine Signalabgabeeinrichtung steuert, die wenigstens ein Signal abgibt, das für den jeweils zu einer bestimmten Hörsituationen/Schallumgebung eingestellten Übertragungsparameter charakteristisch ist, wobei der Hörgerätebenutzer dieses Signal wahrnehmen kann und ohne Abnahme des Hörgerätes vom Kopf über die gewählte Einstellung informierbar ist.

**[0005]** Um den Schalldruck zu ermitteln, den eine beliebige Signalquelle vor dem Trommelfell einer Person produziert, ist es ausreichend, die Impulsantwort zwischen der Quelle und dem Trommelfell zu kennen. Diese wird HRIR (Head Related Impulse Response) genannt. Ihre Fourier-Transformierte nennt man HRTF (Head Related Transfer Function). Die HRTF umfasst alle physikalischen Kenngrößen zur Lokalisation einer Signalquelle. Sind die HRTFs für das linke und das rechte Ohr bekannt, lassen sich auch binaurale Signale von einer akustischen Quelle synthetisieren.

**[0006]** In nachhallfreier Umgebung ist die HRTF eine Funktion von vier Variablen: den drei Raum-Koordinaten (bezogen auf den Kopf) und der Frequenz. Zur Bestimmung der HRTFs werden zumeist Messungen an einem Kunstkopf, z.B. dem KEMAR (Knowles Electronics Mannequin for Acoustical Research), durchgeführt. Ein Über-

blick über die Bestimmung von HRTFs ist z.B. aus Yang, Wonyoung, "Overview of the Head-Related Transfer Functions (HRTFs)", ACS 498B Audio Engineering, The Pennsylvania State University, July 2001, bekannt.

**[0007]** Aus dem Bereich der Kunstkopftechnik ist bekannt, dass sich die richtungsabhängigen Übertragungsfunktionen des Kopfes und des Außenohres durch Mehrmikrofonanordnungen im Freifeld mit geeigneten nachgeschalteten Filtern relativ genau nachbilden lassen (z.B. Podlaszewski, Mellert: "Lokalisationsversuche für virtuelle Realität mit einer 6-Mikrofonanordnung", DAGA 2001). Die Filter werden dabei mit speziellen Optimierungsverfahren so entworfen, dass die Summe der gefilterten Mikrofonsignale (typischerweise 3 pro Seite) für beliebige Raumrichtungen mit einer gewissen Fehlertoleranz dem Schallsignal entspricht, das in der gleichen Situation bei einem Kunstkopf im Ohrkanal gemessen würde.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, für den Benutzer eines Hörhilfe- oder Kommunikationssystems akustische Signale zur Information des Benutzers über Einstellungen oder Systemzustände des Hörhilfe- oder Kommunikationssystems besser unterscheidbar oder zuordenbar zu machen. Diese Aufgabe wird bei einem Hörhilfe- oder Kommunikationssystem zur binauralen Versorgung eines Benutzers, wobei akustische Signale zur Information des Benutzers über Einstellungen oder Systemzustände des Hörhilfe- oder Kommunikationssystems erzeugbar sind, dadurch gelöst, dass die Signalabgabe durch das Hörhilfe- oder Kommunikationssystem derart erfolgt, dass für den Benutzer Signale von unterschiedlichen virtuellen Signalquellen aus dem den Benutzer umgebenden Raum erzeugbar sind.

**[0009]** Die Erfindung kann gleichermaßen bei Hörhilfe- oder Kommunikationssystemen angewandt werden. Dabei umfasst ein Hörhilfesystem gemäß der Erfindung zwei am Kopf tragbare Hörhilfegeräte zur binauralen Versorgung eines Benutzers. Die Hörhilfegeräte sind derart miteinander gekoppelt, dass eine exakt aufeinander abgestimmte Abgabe eines akustischen Signals in das linke und das rechte Ohr erfolgen kann. Ebenso können bei einem Kommunikationssystem gemäß der Erfindung exakt aufeinander abgestimmte, in der Regel jedoch leicht unterschiedliche akustische Signale erzeugt und dem linken bzw. dem rechten Ohr eines Benutzers zugeführt werden. Dadurch ist es möglich, dass dem linken und dem rechten Ohr eines Benutzers geringfügig phasenverschobene und in ihrer Amplitude angepasste akustische Signale zugeführt werden, so dass für den Benutzer der Eindruck entsteht, ein im Hörhilfe- oder Kommunikationssystem erzeugtes oder abgespeichertes akustisches Signal kommt aus einer bestimmten Richtung des Raumes. Für den Benutzer entsteht somit der Eindruck, dass das akustische Signal von einer akustischen Signalquelle mit einer bestimmten Position im Raum stammt. Da sich in der entsprechenden Position in Wirklichkeit in der Regel keine entsprechende Signalquelle im Raum befindet, handelt es sich dabei also um eine

virtuelle Signalquelle. Die Platzierung dieser virtuellen Signalquelle im Raum wird gemäß der Erfindung dazu verwendet, die in dem akustischen Signal enthaltene Information für den Benutzer leichter zugänglich zu machen. Darüber hinaus kann dem Benutzer durch die Platzierung der virtuellen Signalquelle im Raum auch eine zusätzliche Information übermittelt werden. Die akustische Information betrifft aktuelle Einstellungen des Hörhilfe- oder Kommunikationssystems, wie die eingestellte Lautstärke oder das derzeit eingestellte Hörprogramm sowie bestimmte Systemzustände, wie beispielsweise der aktuelle Ladezustand der verwendeten Spannungsquellen.

**[0010]** Vorzugsweise wird der den Benutzer umgebende Raum bezüglich der Geradeaus-Blickrichtung des Benutzers in unterschiedliche Sektoren eingeteilt, in denen dann die virtuellen Signalquellen platziert werden. Die verwendeten Sektoren sollten so ausgewählt werden, dass die eingespielten akustischen Signale auch als künstlich erzeugt, d.h. als nicht real vorhanden erkannt werden. Als Sektor könnte hierzu beispielsweise ein rotationssymmetrisch um die Körperlängsachse eines Benutzers festgelegter Kegelabschnitt oberhalb oder unterhalb eines bestimmten Elevationswinkels dienen. Ebenso könnten die Sektoren dicht am oder über dem Kopf festgelegt werden. Die Anordnung der Signalquelle wird vorzugsweise so vorgenommen, dass dem Benutzer intuitiv klar wird, welche Information hierdurch übermittelt werden soll. Sind beispielsweise bei dem Hörhilfe- oder Kommunikationssystem mehrere Programme mit unterschiedlichen Übertragungsfunktionen einstellbar, so kann die zugehörige Programmnummer anhand eines einzelnen Tons erkannt werden, der aus einem dieser Programmnummer zugeordneten Raumpunkt zu stammen scheint. Beispielsweise ist folgende Zuordnung sinnvoll:

- Programmnummer 1 = Ton links
- Programmnummer 2 = Ton links vorne
- Programmnummer 3 = Ton rechts vorne
- Programmnummer 4 = Ton rechts.

**[0011]** Zu dem Beispiel der akustischen Anzeige des Batterieladezustandes könnte ein Ton räumlich virtuell derart platziert werden, dass seine räumliche Höhe die Höhe des Ladezustandes symbolisiert. Da es sich hierbei um eine kontinuierliche Größe handelt, sollte zusätzlich eine virtuelle akustische Skala mit eingeblendet werden. Dies kann dadurch erfolgen, dass der Ton zunächst den möglichen Wertebereich durchläuft, d.h. also, von links unten nach rechts oben wandert, und in direktem Anschluss daran virtuell aus der Richtung kommt, die den aktuellen Ladezustand widerspiegelt.

**[0012]** Das Prinzip der virtuellen räumlichen Darstellung von Informationen kann auch für weitere, noch nicht spezifizierte Leistungsmerkmale für Hörhilfe- oder Kommunikationssysteme verwendet werden. Es kann somit als universeller zusätzlicher Freiheitsgrad zur Informati-

onsvermittlung eingesetzt werden. Beispielsweise kann einem Benutzer in Verbindung mit einem Kompass die Himmelsrichtung "Norden" mitgeteilt werden, indem auf Abruf ein virtuell aus dieser Richtung stammendes akustisches Signal erzeugt wird.

**[0013]** Die räumliche Anordnung der virtuellen Signalquelle im Raum erfolgt vorzugsweise unter Berücksichtigung der so genannten HRTF (head related transfer functions) der beiden Ohren. Dabei wird der Umstand zunutze gemacht, dass bei bekannten Impulsantworten des linken bzw. rechten Ohres bezüglich eines von einem Raumpunkt ausgehenden Schallsignals eine fiktiv an diesem Raumpunkt liegende Schallquelle simuliert werden kann. Um die entsprechenden Signale einer virtuellen Signalquelle für das linke bzw. das rechte Ohr zu erhalten, wird das betreffende akustische Signal mit der linken bzw. rechten HRIR (head related impulse response) gefaltet. Wichtig ist hierbei, dass das eventuell asymmetrische Verhalten der am linken bzw. am rechten Ohr getragenen Hörhilfe- oder Kommunikationsgeräte der betreffenden Hörhilfe- oder Kommunikationssysteme den räumlichen Eindruck nicht zerstören. Eine derartige Asymmetrie kann beispielsweise bei Hörhilfegeräten durch unterschiedliche Einstellungen zur Anpassung an einen unterschiedlichen Hörverlust der beiden Ohren auftreten. Eventuell müssen dann entsprechende Entzerrungsmaßnahmen durchgeführt werden, um die Asymmetrie zu korrigieren. Es ist wichtig, dass beide Hörhilfe- oder Kommunikationsgeräte das akustische Signal exakt synchron anbieten, so dass die durch die jeweilige HRIR erzeugten Signalveränderungen ebenfalls exakt wirksam werden können. Bei asynchron arbeitenden Hörhilfe- oder Kommunikationsgeräten kann durch den zeitlichen Versatz zwischen dem akustischen Signal für das linke und das rechte Ohr ein ungewollter räumlicher Versatz bei der Wahrnehmung des akustischen Signals auftreten. Voraussetzung einer synchronen Signalabgabe ist eine Kopplung und Synchronisation der beiden Hörhilfe- oder Kommunikationsgeräte, bei der gegebenenfalls auch Unterschiede in der Taktfrequenz beider Geräte ausgeglichen werden müssen.

**[0014]** Die HRTF bzw. HRIR werden vorzugsweise am KEMAR, einem standardisierten Kunstkopf, ermittelt. Derartige Messungen sind in der Regel ausreichend. Bessere Resultate werden jedoch durch individuelle Messungen der HRTF bzw. HRIR an dem jeweiligen Benutzer des Hörhilfe- oder Kommunikationssystems erreicht.

**[0015]** Bei einer vereinfachten Version der Erfindung wird lediglich der Laufzeit- und/oder Pegelunterschied an den Ohren bei den aus unterschiedlichen Richtungen einfallenden Signalen zur Simulation der Signalquelle gemäß der Erfindung verwendet. Diese Einstellung beruht auf der Erkenntnis, dass beispielsweise in der Realität von rechts anfallender Schall von dem rechten Ohr früher und lauter wahrgenommen wird als von dem linken Ohr. Dieser Effekt wird gemäß der Erfindung zur Platzierung der virtuellen Signalquelle verwendet. Auch hierbei

muss eine hinreichende Synchronisation beider Hörhilfe- oder Kommunikationsgeräte gewährleistet sein.

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen mit einem Hörhilfesystem versorgten Benutzer, der virtuelle Signalquellen aus unterschiedlichen Richtungen wahrnimmt,

Figur 2 einen Benutzer eines Hörhilfesystems mit oberhalb des Kopfes wahrnehmbaren virtuellen Signalquellen und

Figur 3 eine Messanordnung zur Bestimmung der HRIR.

**[0017]** Figur 1 zeigt einen Benutzer 2, der hinter dem rechten Ohr ein Hörhilfegerät 1A und hinter dem linken Ohr ein Hörhilfegerät 1B trägt. Die beiden Hörhilfegeräte 1A und 1B sind mittels einer Drahtverbindung oder drahtlos miteinander gekoppelt, so dass in den Hörhilfegeräten 1A und 1B generierte oder gespeicherte Signale in aufeinander abgestimmter Weise dem linken sowie dem rechten Ohr zugeführt werden können. Dadurch kann durch eine geringfügige Phasenverschiebung und eine geringfügige Veränderung der Amplituden bei den den beiden Ohren zugeführten Signalen bei dem Benutzer 2 der Eindruck vermittelt werden, dass das Signal von einer Signalquelle stammt, die eine bestimmte Position im Raum einnimmt. Da tatsächlich jedoch keine derartige Signalquelle im Raum vorhanden ist, handelt es sich dabei um eine virtuelle Signalquelle. Durch eine aufeinander abgestimmte Veränderung der den beiden Ohren des Benutzers zugeführten Signale kann die virtuelle Signalquelle bezüglich der Geradeaus-Blickrichtung des Benutzers 2 im Raum bewegt werden. Die Veränderung der Position der virtuellen Signalquelle im Raum wird dazu verwendet, um dem von der virtuellen Signalquelle kommenden akustischen Signal eine zusätzliche Information hinzuzufügen. Diese zusätzliche Information kann von dem Benutzer 2 bewusst oder unbewusst wahrgenommen werden. Im Ausführungsbeispiel sind bei dem Hörhilfesystem 1A, 1B die mit den Programmnummern 1 bis 4 bezeichneten Hörprogramme einstellbar. Beim Umschalten zwischen unterschiedlichen Hörprogrammen oder durch eine gezielte Abfrage des aktuell eingestellten Hörprogramms wird der Benutzer 2 über das aktuell eingestellte Hörprogramm informiert. Diese Information kann beispielsweise in Form eines Sprachsignals erfolgen. Zur besseren Unterscheidung der unterschiedlichen, von dem aktuellen Hörprogramm abhängigen Sprachausgaben erfolgt die Sprachausgabe von einer virtuellen Signalquelle, die in Abhängigkeit des aktiven Hörprogramms unterschiedliche Lagen im Raum einnimmt. So ist im Ausführungsbeispiel dem Hörprogramm 1 die virtuelle Signalquelle 3 in der Position links unten bezüglich der Geradeaus-Blickrichtung des Benutzers 2 zugeordnet. Entsprechend befindet sich die virtuelle Si-

gnalquelle bei der Ansage des Hörprogramms 2 in der Position 4 links vorne. Dem Hörprogramm 3 ist die Position 5 rechts vorne und dem Hörprogramm 4 die Position 6 rechts zugeordnet. Im Ausführungsbeispiel sind alle Signalquellen auf einem den Benutzer 2 umgebenden Kegel, der rotationssymmetrisch bezüglich der Körperlängsachse des Benutzers 2 im Raum liegt. Durch Festlegung eines Elevationswinkels  $\phi$  lassen sich Sektoren im Raum bestimmen, innerhalb derer sich die virtuellen Signalquellen befinden. Dadurch können die virtuellen Signalquellen leicht derart im Raum platziert werden, dass eine Verwechslung mit natürlichen Schallquellen in der Regel ausgeschlossen wird. Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist die Position der virtuellen Signalquellen auf den von dem Kegel 7 eingeschlossenen Raum begrenzt.

**[0018]** Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist der Benutzer 2 durch zwei Hörhilfegeräte 1A und 1B versorgt, die bezüglich der Abgabe von in dem Hörhilfesystem 1A, 1B generierter oder gespeicherter Signale gekoppelt sind. Im Unterschied zu Figur 1 wird bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 nicht das aktuelle Hörprogramm, sondern der aktuelle Ladezustand der zur Energieversorgung der beiden Hörhilfegeräte 1A und 1B dienenden Spannungsquellen angezeigt. Dabei scheint für den Benutzer 2 ein Ton zur Anzeige einer entleerten Spannungsquelle von der linken Seite in etwa aus Augenhöhe zu stammen. Eine volle Spannungsquelle hingegen wird durch einen von rechts oberhalb des Kopfes stammenden Signalton angezeigt. Zur weiteren Verdeutlichung des Ladezustandes können mit zunehmender Ladung der Spannungsquelle auch die Frequenz und/oder die Lautstärke und/oder die Dauer des verwendeten Signaltons zunehmen. Weiterhin kann das Hörhilfesystem 1A, 1B derart betrieben werden, dass dem Benutzer 2 die möglichen Werte von Ladezuständen zunächst in Form einer akustischen Skala präsentiert werden. Dies kann z.B. dadurch erfolgen, dass der Signalton innerhalb kurzer Zeit hinsichtlich der Position der virtuellen Signalquelle sowie der Signalfrequenz und Lautstärke für alle möglichen Ladezustände kontinuierlich durchläuft und anschließend das den aktuellen Ladezustand repräsentierende Signal nochmals erzeugt wird, so dass der Benutzer 2 den aktuellen Ladezustand besser in Relation zu dem möglichen Wertebereich setzen kann. Figur 2 veranschaulicht hierzu möglichen Positionen 8 bis 11 der virtuellen Signalquelle bei der Anzeige des Ladezustandes der Spannungsquelle. Zur Anzeige des aktuellen Wertes wird nach der Anzeige der virtuellen Skala der aktuelle Wert, dem beispielsweise die Position 10 zugeordnet ist, nochmals erzeugt.

**[0019]** Die Phasenverschiebung und Veränderung der Lautstärke eines akustischen Signals, das dem linken und dem rechten Ohr zugeführt wird, sind wesentliche Merkmale, um dem Benutzer 2 eine Richtung zu vermitteln, aus der das Signal eingeht. Um dreidimensional nahezu den gesamten Raum abdecken zu können, der den

Benutzer 2 umgibt, müssen jedoch weitere Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Diese Faktoren betreffen insbesondere die anatomischen Gegebenheiten des Kopfes sowie der Ohren, durch die aus einer bestimmten Richtung einfallende Schallsignale verändert werden, bevor sie das Trommelfell des jeweiligen Ohres erreichen. Diesbezügliche Signalveränderungen können durch die so genannten head related transfer functions (HRTF) beschrieben werden. Zur Bestimmung dieser Übertragungsfunktionen werden die head related impulse responses (HRIR) gemessen. Eine entsprechende Messanordnung ist in Figur 3 wiedergegeben. Dabei befindet sich der Benutzer 2 in einer Messumgebung und wird mittels eines Lautsprechers 12, der die Schallquelle darstellt, durch ein bestimmtes Signal beschallt. Das dadurch dem Benutzer 2 zugeführte akustische Signal wird in dessen Gehörgängen mittels dort angebrachter Messaufnehmer (nicht dargestellt) gemessen. Aus dem Vergleich des abgegebenen Signals mit den in den Gehörgängen gemessenen Signalen lassen sich die HRIR bzw. HRTF für das linke und das rechte Ohr bestimmen. Werden nun auf ein synthetisch in den beiden Hörhilfegeräten 1A und 1B gemäß den Figuren 1 oder 2 erzeugtes Signal die ermittelten HRTF bzw. HRIR angewandt, so entsteht für den Benutzer 2 der Eindruck, das Signal würde von einer Signalquelle stammen, die sich in der Position des Lautsprechers 12 gemäß Figur 3 befindet.

#### Patentansprüche

1. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) zur binauralen Versorgung eines Benutzers (2), wobei akustische Signale zur Information des Benutzers (2) über Einstellungen oder Systemzustände des Hörhilfe- oder Kommunikationssystems (1A, 1B) erzeugbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalabgabe durch das Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) derart erfolgt, dass für den Benutzer (2) Signale von unterschiedlichen virtuellen Signalquellen (3, 4, 5, 6; 8, 9, 10, 11) aus dem den Benutzer (2) umgebenden Raum (7) wahrnehmbar sind.
2. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) nach Anspruch 1, wobei wenigstens ein Sektor (7) im Raum definierbar ist, in dem für den Benutzer (2) die virtuelle Signalquelle (3 bis 6; 8 bis 11) liegt.
3. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B), nach Anspruch 2, wobei als Sektor ein um die Körperlängsachse des Benutzers (2) rotationssymmetrischer Kegel (7) ausgebildet ist.
4. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Sektor (7) durch einen bestimmten Elevationswinkel ( $\varphi$ ) bestimmt oder abgegrenzt ist.
5. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das akustische Signal über einen bestimmten Zeitraum abgebar ist, derart, dass sich während der Signalabgabe für den Benutzer (2) die Lage der virtuellen Signalquelle (8 bis 11) im Raum verändert.
6. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Lage der virtuellen Signalquelle (8 bis 11) im Raum abhängig ist von dem Wert der dargestellten Einstellung bzw. dem Wert des dargestellten Systemzustandes.
7. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei eine für den Benutzer (2) virtuelle Skala erzeugbar ist.
8. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei eine Verknüpfung der Position der virtuellen Signalquelle (8 bis 11) im Raum mit weiteren Eigenschaften des abgegebenen akustischen Signals, wie Lautstärke oder Frequenz oder Dauer, erfolgt.
9. Hörhilfe- oder Kommunikationssystem (1A, 1B) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die unterschiedliche Positionierung der virtuellen Signalquelle (3 bis 4; 8 bis 11) im Raum unter Berücksichtigung so genannter head related transfer functions erfolgt.

FIG 1

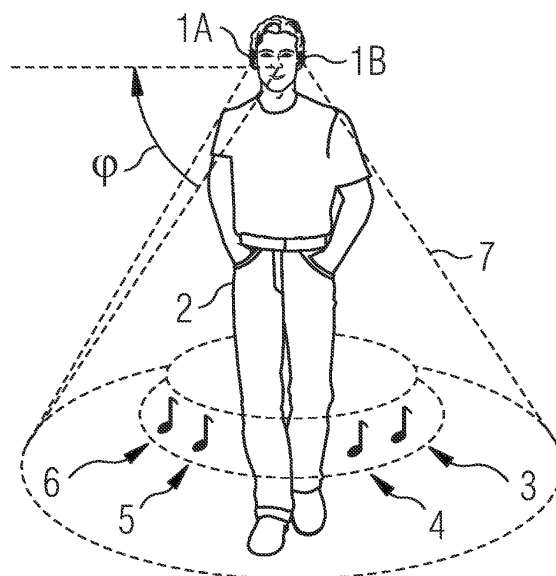


FIG 2

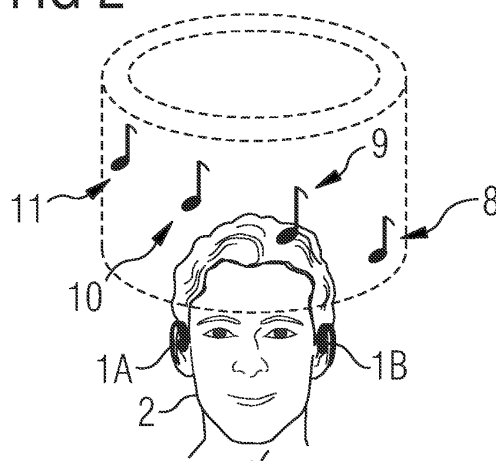
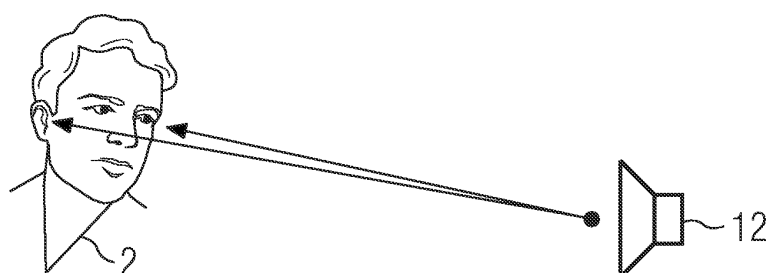


FIG 3





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 10 6213

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                     | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 0 557 847 A (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK GMBH)<br>1. September 1993 (1993-09-01)<br>* Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeile 5 *<br>* Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 8 *                                       | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | H04R25/00<br>H04S1/00                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 5 438 623 A (BEGAULT ET AL)<br>1. August 1995 (1995-08-01)<br>* Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 13 *<br>* Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 5, Zeile 62 *                                                             | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 6 307 941 B1 (TANNER, JR. THEODORE CALHOUN ET AL)<br>23. Oktober 2001 (2001-10-23)<br>* Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 10 *<br>* Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 46 *<br>* Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 48 * | 1,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 03/015471 A (A & G SOLUZIONI DIGITALI S.R.L; AGOSTINI, LUIGI)<br>20. Februar 2003 (2003-02-20)<br>* das ganze Dokument *                                                                                             | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | H04R<br>H04S<br>B60R                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 2003/059070 A1 (BALLAS JAMES A)<br>27. März 2003 (2003-03-27)<br>* das ganze Dokument *                                                                                                                              | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche<br><b>25. Oktober 2005</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prüfer<br><b>Coda, R</b>                |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                         | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 6213

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-10-2005

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |               | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| EP 0557847                                         | A  | 01-09-1993                    | CA                                | 2090773 A1    | 28-08-1993                    |
|                                                    |    |                               | DK                                | 557847 T3     | 20-05-1996                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |               |                               |
| US 5438623                                         | A  | 01-08-1995                    | KEINE                             |               |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |               |                               |
| US 6307941                                         | B1 | 23-10-2001                    | KEINE                             |               |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |               |                               |
| WO 03015471                                        | A  | 20-02-2003                    | CA                                | 2457490 A1    | 20-02-2003                    |
|                                                    |    |                               | EP                                | 1415508 A2    | 06-05-2004                    |
|                                                    |    |                               | IT                                | MI20011766 A1 | 10-02-2003                    |
|                                                    |    |                               | NZ                                | 531047 A      | 25-02-2005                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 2004234076 A1 | 25-11-2004                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |               |                               |
| US 2003059070                                      | A1 | 27-03-2003                    | KEINE                             |               |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |               |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82