



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.2008 Patentblatt 2008/33

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

(21) Anmeldenummer: **08100194.3**

(22) Anmeldetag: **08.01.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder:
• **Tan, Beng Hai**
540152 Singapore (SG)
• **Ho, Wai Kit David**
598431 Singapore (SG)
• **Koo, Wee Haw**
640516 Singapore (SG)

(30) Priorität: **06.02.2007 DE 102007005861**

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

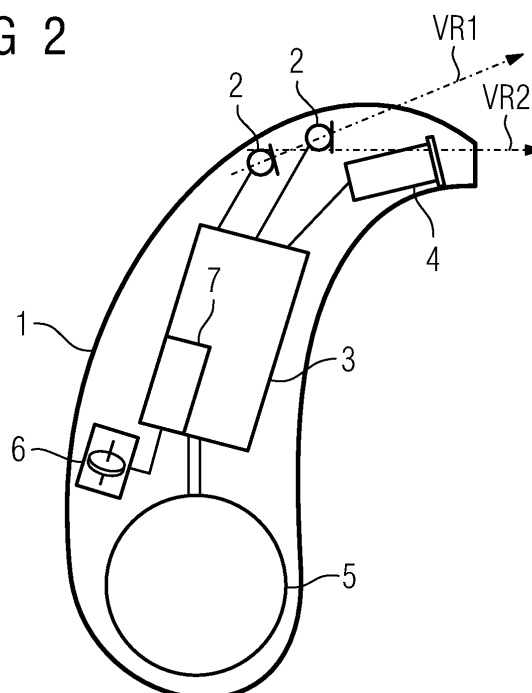
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Hörvorrichtung mit automatischer Ausrichtung des Richtmikrofons und entsprechendes Verfahren**

(57) Der Hörkomfort beim Tragen von Hörvorrichtungen soll verbessert werden. Hierzu wird eine Hörvorrichtung und insbesondere ein Hörgerät vorgeschlagen, das ein Richtmikrofon (2) mit einer Vorzugsschallaufnahmerichtung aufweist. Weiterhin besitzt die Hörvorrichtung eine Neigungsbestimmungseinrichtung (6), zum Ermitteln einer Neigung der Vorzugsschallaufnahmerichtung

(VR1) gegenüber beispielsweise der absoluten Horizontalen (VR2). Eine Ausrichteinheit (7) sorgt dann dafür, dass das Richtmikrofon (2) in Abhängigkeit von der ermittelten Neigung ausgerichtet wird. Damit kann beispielsweise das Richtmikrofon eines Hörgeräts unabhängig von der Bewegung des Kopfes eines Hörgeräte-trägers stets horizontal ausgerichtet werden.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hörvorrichtung mit einem Richtmikrofon, das eine Vorzugsschallaufnahmerichtung aufweist. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben einer Hörvorrichtung. Unter einer Hörvorrichtung wird hier insbesondere ein Hörgerät, aber auch ein Headset oder Kopfhörer verstanden.

[0002] Hörgeräte sind tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörgeräten wie Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte (HdO) und In-dem-Ohr-Hörgeräte (IdO), z.B. auch Concha-Hörgeräte oder Kanal-Hörgeräte (CIC), bereitgestellt. Die beispielhaft aufgeführten Hörgeräte werden am Außenohr oder im Gehörgang getragen. Darüber hinaus stehen auf dem Markt aber auch Knochenleitungshörhilfen, implantierbare oder vibrotaktile Hörhilfen zur Verfügung. Dabei erfolgt die Stimulation des geschädigten Gehörs entweder mechanisch oder elektrisch.

[0003] Hörgeräte besitzen prinzipiell als wesentliche Komponenten einen Eingangswandler, einen Verstärker und einen Ausgangswandler. Der Eingangswandler ist in der Regel ein Schallempfänger, z. B. ein Mikrofon, und/oder ein elektromagnetischer Empfänger, z. B. eine Induktionsspule. Der Ausgangswandler ist meist als elektroakustischer Wandler, z. B. Miniaturlautsprecher, oder als elektromechanischer Wandler, z. B. Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinheit integriert. Dieser prinzipielle Aufbau ist in FIG 1 am Beispiel eines Hinter-dem-Ohr-Hörgeräts dargestellt. In ein Hörgerätegehäuse 1 zum Tragen hinter dem Ohr sind ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls aus der Umgebung eingebaut. Eine Signalverarbeitungseinheit 3, die ebenfalls in das Hörgerätegehäuse 1 integriert ist, verarbeitet die Mikrofonsignale und verstärkt sie. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinheit 3 wird an einen Lautsprecher bzw. Hörer 4 übertragen, der ein akustisches Signal ausgibt. Der Schall wird gegebenenfalls über einen Schallschlauch, der mit einer Otoplastik im Gehörgang fixiert ist, zum Trommelfell des Geräteträgers übertragen. Die Stromversorgung des Hörgeräts und insbesondere die der Signalverarbeitungseinheit 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Hörgerätegehäuse 1 integrierte Batterie 5.

[0004] Hörgeräte mit einem Richtmikrofon erfordern mindestens zwei Mikrofone. Die Signale der mehreren Mikrofone werden so miteinander verknüpft, dass sich die gewünschte Richtcharakteristik ergibt. Diese Richtcharakteristik hängt aber auch von den Charakteristiken der Einzelmikrofone und deren räumlicher Anordnung zueinander ab.

[0005] Für Hörgeräteträger ist es generell wünschenswert, wenn die Richtcharakteristiken des Richtmikrofons horizontal ausgerichtet sind. Abhängig von der Tragepo-

sition der Hörgeräte ist dies aber nicht immer möglich.

[0006] Bislang ist man bestrebt, die Mikrofone möglichst horizontal zueinander anzuordnen. Damit ergibt sich in der Regel eine Vorzugsschallaufnahmerichtung für den Hörgeräteträger in horizontaler Richtung nach vorne. Sieht der Hörgeräteträger seinen Gesprächspartner jedoch kurzzeitig nicht an, wenn er beispielsweise seinen Kopf zum Tisch neigt, so weist die Vorzugsschallaufnahmerichtung des Richtmikrofons auch auf den Tisch und nicht mehr auf den Gesprächspartner. Dies kann zu Beeinträchtigungen der Hörqualität führen.

[0007] Aus der Druckschrift DE 102005017496 B3 ist eine Mikrofoneinrichtung mit Orientierungssensor bekannt. Somit ist sie in Abhängigkeit von der Orientierung steuerbar und kann beispielsweise in den Direktionalbetrieb geschaltet werden, wenn sie waagrecht ausgerichtet ist. Bei senkrechter Ausrichtung wird das Richtmikrofon beispielsweise automatisch in Omnidirektionalbetrieb geschaltet.

[0008] Ferner offenbart die Patentschrift DE 102005006660 B3 ein Verfahren zum Einstellen eines Hörhilfegeräts. Dabei kann als zusätzliche Information bei der Einstellung eines Parameters Information über eine Ausrichtung des Hörgeräts in zwei oder drei Dimensionen berücksichtigt werden. Insbesondere kann die Ausrichtung des Hörgeräts durch einen Kompass oder einen Neigungssensor gemessen werden.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, die Steuerung der Richtcharakteristik eines Richtmikrofons dahingehend zu verbessern, dass die Hörqualität steigt. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Hörvorrichtung mit einem Richtmikrofon, das eine Vorzugsschallaufnahmerichtung aufweist, sowie

einer Neigungsbestimmungseinrichtung zum Ermitteln einer Neigung der Vorzugsschallaufnahmerichtung gegenüber einer bezüglich der Umgebung der Hörvorrichtung festen, vorgegebenen Richtung und einer Ausrichteinheit, mit der die Vorzugsschallaufnahmerichtung des Richtmikrofons in Abhängigkeit von der ermittelten Neigung ausrichtbar ist.

[0010] Darüber hinaus wird erfindungsgemäß ein Verfahren zum Betreiben einer Hörvorrichtung mit einem Richtmikrofon bereitgestellt, das eine Vorzugsschallaufnahmerichtung aufweist, durch Ermitteln einer Neigung der Vorzugsschallaufnahmerichtung gegenüber einer bezüglich der Umgebung der Hörvorrichtung festen, vorgegebenen Richtung und Ausrichten der Vorzugsschallaufnahmerichtung des Richtmikrofons in Abhängigkeit von der ermittelten Neigung.

[0011] In vorteilhafter Weise wird damit von außen eine Richtung vorgegeben, an der sich die Hörvorrichtung bei der Ausrichtung des Richtmikrofons orientiert. Damit kann dann ein Hörgeräteträger beispielsweise auch dann die interessierende Schallquelle besser wahrnehmen, wenn er seinen Kopf nicht auf sie richtet. Die Ausrichtung des Richtmikrofons kann entweder softwaremä-

ßig bzw. signaltechnisch erfolgen oder auch durch körperliches Ausrichten der einzelnen Mikrofone bzw. eines Mikrofonarrays.

[0012] Vorzugsweise umfasst die Neigungsbestimmungseinrichtung einen Kreisel. Hierdurch kann der gyroskopische Effekt ausgenutzt werden, der eine Selbststeuerung des sich drehenden Kreisels bewirkt. Derartige Trägheitsräder oder Gyroskope sind von Raumflugkörpern zur Änderung von Winkelbewegungen bekannt. Auch bei Störungen wird das sich drehende System in einen stabilen Zustand zurückgeführt.

[0013] Die Neigungsbestimmungseinrichtung kann aber auch eine Flüssigkeitsoberfläche zur Bestimmung der Neigung nutzen. Hierbei wird die Gravitation als äußere Kraft ausgenutzt, die stets für eine horizontale Flüssigkeitsoberfläche sorgt.

[0014] Es erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn die Ausrichteinheit die Vorzugsschallaufnahme in Richtung des Richtmikrofons stets horizontal ausrichtet. Dadurch kann gerade bei Gesprächen die Ausrichtung des Richtmikrofons gezielter ausgeführt werden.

[0015] Das Richtmikrofon besitzt günstigerweise mindestens zwei Mikrofone, die so ausgerichtet sind, dass die Vorzugsschallaufnahme in Richtung des Richtmikrofons bei üblicher Trageposition horizontal nach vorne weist. Die Richtcharakteristik wird verbessert, wenn das Richtmikrofon drei und mehr Mikrofone aufweist.

[0016] Die vorliegende Erfindung ist anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

- FIG 1 eine Prinzipskizze zum Aufbau eines Hörgeräts gemäß dem Stand der Technik;
- FIG 2 eine Prinzipskizze des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Hörgeräts;
- FIG 3 eine Skizze eines gyroskopischen Stabilisators.

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

[0018] Das in FIG 2 beispielhaft dargestellte Hörgerät besitzt im wesentlichen den gleichen Aufbau wie das Hörgerät von FIG 1. Zusätzlich ist jedoch in dem Hörgerät eine Neigungsbestimmungseinrichtung, hier ein Kreisel bzw. Gyroskop 6, vorgesehen. Der Kreisel bzw. das Gyroskop 6 liefert stets eine konstante Richtung, auch wenn das Hörgerät gekippt, geneigt oder anders bewegt wird.

[0019] In FIG 3 ist ein derartiger gyroskopischer Stabilisator dargestellt. Ein Kreisel 10 ist mit seiner Achse in einem ersten Ring 11 drehbar gelagert. Dieser wiederum ist in einem zweiten Ring 12 gelagert, so dass die Drehachse des Kreisels 10 in der üblichen Art eines Gyroskops jede beliebige Raumrichtung annehmen kann. Die Neigungsbestimmungseinrichtung 6 ermittelt dann die entsprechenden Winkel Φ , Θ und Ψ gegenüber den Hauptachsen x, y und z.

[0020] Anstelle des Kreisels bzw. Gyroskops 6 kann auch eine Art "Wasserwaage" eingesetzt werden. Mit ihr lässt sich stets die absolute Horizontale als die bezüglich der Umgebung der Hörvorrichtung feste, vorgegebene Richtung ermitteln.

[0021] In die Signalverarbeitungseinrichtung 3 des Hörgeräts ist hier eine Ausrichteinheit 7 integriert. Mit ihr lässt sich die Richtcharakteristik der beiden Mikrofone 2, mit denen ein Richtmikrofon gebildet wird, einstellen. In dem Beispiel von FIG 2 liegt die Vorzugsschallaufnahmerichtung VR1 zunächst beispielsweise auf der Geraden, die durch die Mittelpunkte der Mikrofone bestimmt ist. Wird nun anhand der Neigungsbestimmungseinrichtung, hier dem Kreisel 6, festgestellt, dass sich das Gerät geneigt hat, kann die Vorzugsschallaufnahmerichtung entsprechend korrigiert werden, so dass sich die Richtung VR2 ergibt. Dann wäre die Vorzugsschallaufnahmerichtung wieder horizontal ausgerichtet und der Hörgeräteträger könnte den horizontal einfallenden Schall am besten wahrnehmen. Zum Korrigieren der Richtcharakteristik des Richtmikrofons bezieht die Ausrichteinheit 7 die bzw. den entsprechenden Winkel von dem Gyroskop 6 bzw. der "Wasserwaage", woraufhin die neue Richtcharakteristik rechnerisch festgelegt und für die anschließende Signalverarbeitung angewandt werden kann.

[0022] Alternativ oder zusätzlich können die Mikrofone 2 des Richtmikrofons auch tatsächlich in ihrer körperlichen Ausrichtung durch Miniatursteller verstellt werden. Auch dadurch lässt sich die Richtcharakteristik in einem gewissen Rahmen beeinflussen.

[0023] Durch das automatische Ausrichten des Richtmikrofons ist es nicht mehr notwendig, dass der Hörgeräteträger beim Bewegen seines Kopfes das Hörgerät entsprechend nachjustiert oder den Kopf beispielsweise stets horizontal auf die Schallquelle gerichtet hat. Der Hörgeräteträger ist damit in seinen Bewegungen freier und er empfindet die Schallwahrnehmung als natürlicher.

Patentansprüche

1. Hörvorrichtung mit

- einem Richtmikrofon (2), das eine Vorzugsschallaufnahmerichtung aufweist und
- einer Neigungsbestimmungseinrichtung (6) zum Ermitteln einer Neigung der Vorzugsschallaufnahmerichtung gegenüber einer bezüglich der Umgebung der Hörvorrichtung festen, vorgegebenen Richtung,

gekennzeichnet durch

- eine Ausrichteinheit (7), mit der die Vorzugsschallaufnahmerichtung des Richtmikrofons (2) in Abhängigkeit von der ermittelten Neigung ausrichtbar ist.

2. Hörvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Neigungsbestimmungseinrichtung (6) einen Kreisel umfasst.
3. Hörvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Neigungsbestimmungseinrichtung (6) eine Flüssigkeitsoberfläche zur Bestimmung der Neigung nutzt. 5
4. Hörvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ausrichteinheit (7) die Vorzugsschallaufnahme- richtung des Richtmikrofons (2) stets horizontal ausrichtet. 10
5. Hörvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Richtmikrofon (2) mindestens zwei Mikrofone aufweist. 15
6. Verfahren zum Betreiben einer Hörvorrichtung mit einem Richtmikrofon (2), das eine Vorzugsschallaufnahme- richtung aufweist, durch 20
 - Ermitteln einer Neigung der Vorzugsschallaufnahme- richtung gegenüber einer bezüglich der Umgebung der Hörvorrichtung festen, vorgegebenen Richtung, 25
- gekennzeichnet durch**
- Ausrichten der Vorzugsschallaufnahme- richtung des Richtmikrofons (2) in Abhängigkeit von der ermittelten Neigung. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Neigung mit Hilfe eines Kreisels oder anhand einer Flüssigkeits- oberfläche ermittelt wird. 35
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Vorzugsschallaufnahme- richtung des Richtmikrofons (2) stets horizontal ausgerichtet wird. 40

45

50

55

FIG 1
(Stand der Technik)

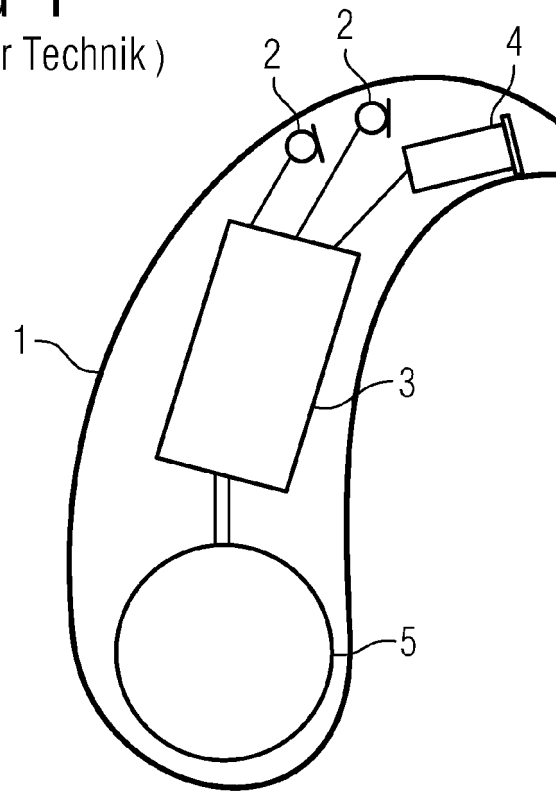


FIG 2

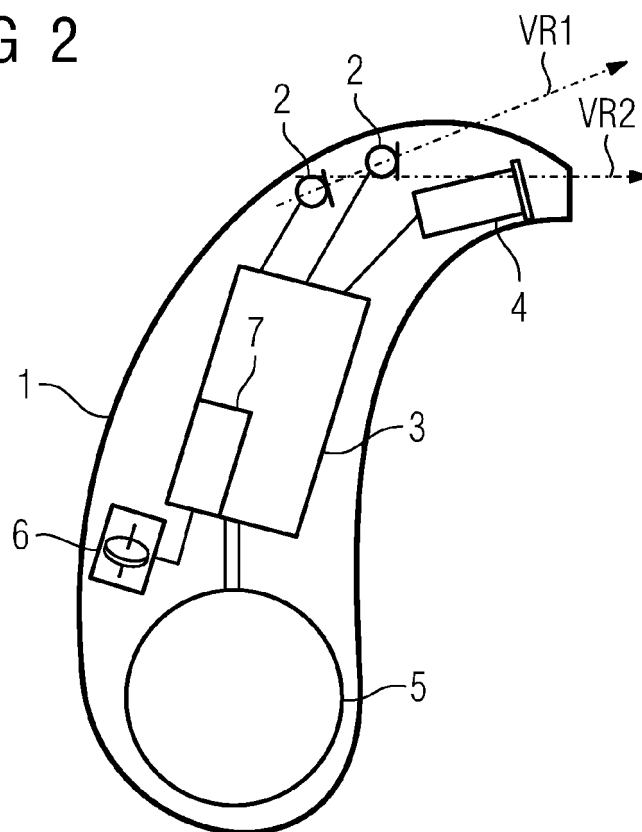
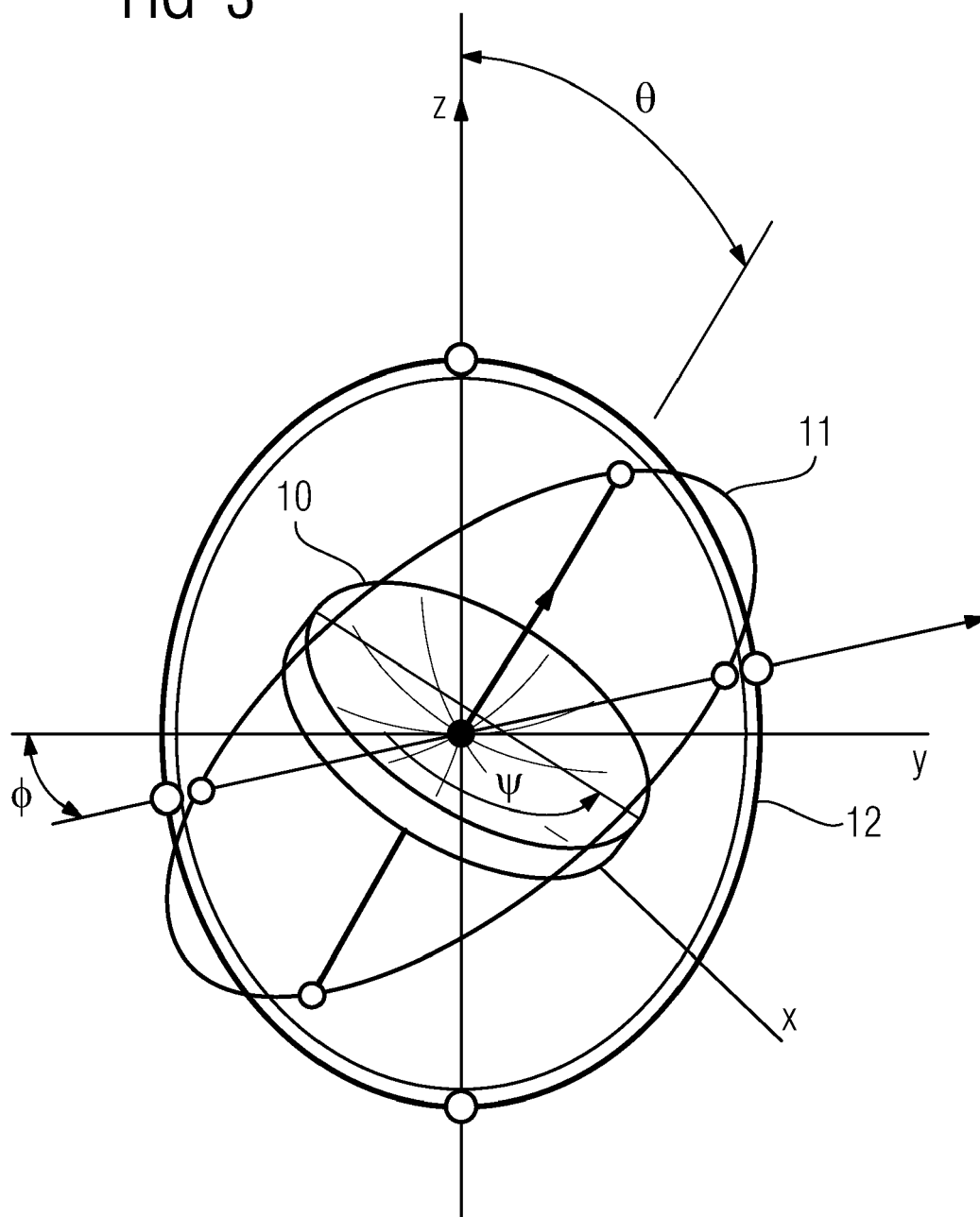


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 0194

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 530 402 A (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 11. Mai 2005 (2005-05-11)	1,5,6	INV. H04R25/00
A	* das ganze Dokument *	2-4,7,8	

X,D	DE 10 2005 017496 B3 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 17. August 2006 (2006-08-17)	1,5,6	
A	* das ganze Dokument *	2-4,7,8	

A,D	DE 10 2005 006660 B3 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 16. November 2006 (2006-11-16)	1-8	
	* das ganze Dokument *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R H04S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 2008	Prüfer Borowski, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 10 0194

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.

14-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1530402 A	11-05-2005	DE 10351509 A1	09-06-2005
		US 2005094834 A1	05-05-2005

DE 102005017496 B3	17-08-2006	EP 1713303 A2	18-10-2006
		US 2006233406 A1	19-10-2006

DE 102005006660 B3	16-11-2006	CN 1822723 A	23-08-2006
		EP 1698908 A2	06-09-2006
		US 2006182294 A1	17-08-2006

EPO FORM P0461

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

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 102005017496 B3 [0007]
- DE 102005006660 B3 [0008]