

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 439/2009**

(22) Anmeldetag: **19.03.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.06.2010**

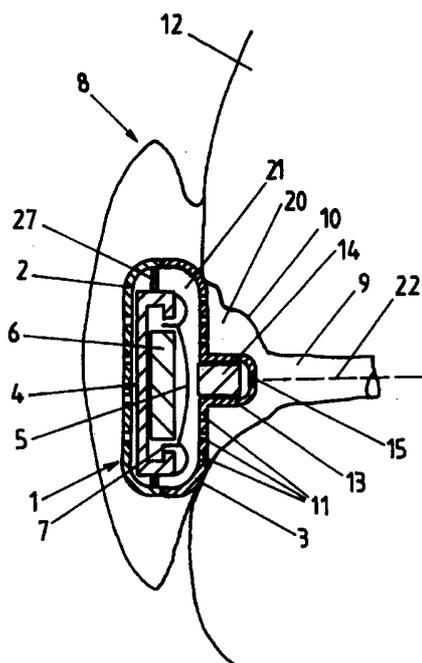
(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **H04R 5/033** (2006.01),  
**H04S 1/00** (2006.01)

(73) Patentinhaber:

WEINGARTNER BERNHARD DIPL.ING.  
A-6800 FELDKIRCH (AT)

(54) **OHRAUFLIEGENDER KOPFHÖRER**

(57) Ohranflieger Kopfhörer für ein Stereo-  
signal, das ein Signal (Y) eines rechten  
Kanals und ein Signal (X) eines linken Kanals  
aufweist, mit Hörermuscheln (1) für  
die beiden Ohren (8), die jeweils einen  
elektroakustischen Haupt-Wandler (4) auf-  
weisen, dem das Signal (Y) des rechten  
Kanals bzw. das Signal (X) des linken Kanals  
in seiner ursprünglichen oder in einer  
verarbeiteten Form zugeführt wird, wobei  
die Hörermuscheln (1) auf ihren zum Kopf  
(12) des Benutzers gerichteten Seiten je-  
weils einen Fortsatz (13) aufweisen, in dem  
ein Hilfs-Wandler (14) zumindest teilweise  
angeordnet ist, dem ein Signal zugeführt  
wird, das ein Differenzsignal (Y-X, X-Y)  
zwischen den Signalen (X,Y) des rechten  
und linken Kanals ist oder dieses enthält.





## Zusammenfassung

Ohraufliegender Kopfhörer für ein Stereosignal, das ein Signal (Y) eines rechten Kanals und ein Signal (X) eines linken Kanals aufweist, mit Hörrmuscheln (1) für die beiden Ohren (8), die jeweils einen elektroakustischen Haupt-Wandler (4) aufweisen, dem das Signal (Y) des rechten Kanals bzw. das Signal (X) des linken Kanals in seiner ursprünglichen oder in einer verarbeiteten Form zugeführt wird, wobei die Hörrmuscheln (1) auf ihren zum Kopf (12) des Benutzers gerichteten Seiten jeweils einen Fortsatz (13) aufweisen, in dem ein Hilfs-Wandler (14) zumindest teilweise angeordnet ist, dem ein Signal zugeführt wird, das ein Differenzsignal (Y-X, X-Y) zwischen den Signalen (X,Y) des rechten und linken Kanals ist oder dieses enthält. (Fig. 1)

### Bankverbindungen

Österreichische Postsparkasse  
Konto Nr. 92.111.622, BLZ 60000  
Swift-Code: OPSKATWW  
IBAN: AT55 6000 0000 9211 1622

Sparkasse der Stadt Feldkirch  
Konto Nr. 0400-006300, BLZ 20604  
Swift-Code: SPFKAT2B  
IBAN: AT70 2060 4004 0000 6300

T +43 (0)5522 73 137  
F +43 (0)5522 73 359  
M office@vpat.at  
I www.vpat.at  
VAT ATU 49415501



22319/33/ss  
090304

1

Die Erfindung bezieht sich auf einen ohraufliegenden Kopfhörer für ein Stereosignal, das ein Signal eines rechten Kanals und ein Signal eines linken Kanals aufweist, mit Hörermuscheln für die beiden Ohren, die jeweils einen elektroakustischen Haupt-Wandler aufweisen, dem das Signal des rechten Kanals bzw. das Signal des linken Kanals in seiner ursprünglichen oder in einer verarbeiteten Form zugeführt wird.

Das grundsätzliche Prinzip der elektroakustischen Stereoübertragung eines Schallereignisses besteht in der Anordnung zweier Kanäle, wobei der linke Kanal (X) hauptsächlich Signale aus der linken Hälfte und der rechte Kanal (Y) Signale aus der rechten Hälfte der Schallquellen enthält, die im Wiedergaberaum über je einen linken bzw. rechten Lautsprecher abgestrahlt und in diesem Raum akustisch gemischt werden.

Eine einfachste Realisierung erfolgt aufnahmeseitig durch 2 Mikrophone mit einseitiger (z.B. nierenförmiger) Richtcharakteristik wobei das eine zur linken Seite der Schallquellen und das andere zur rechten Seite gerichtet ist. Werden diese beiden Kanäle elektrisch addiert, entsteht ein nunmehr einkanaliges Signal, das einem virtuellen Mikrophon mit nierenförmiger Richtcharakteristik („Mittenmikrophon“), das zur breiten Mitte der Schallquellen gerichtet ist, entspricht und als sog. Monosignal einkanalig übertragbar ist.

Im Gegensatz zu Lautsprechern ist bei Kopfhörern die räumliche Mischung der beiden Stereosignale nicht möglich, was neben dem Verlust an Räumlichkeit zur „Im-Kopf-Lokalisation (IKL)“ führt, was unnatürlich ist und als unangenehm empfunden wird.

Es hat bereits verschiedene Bemühungen gegeben, eine Lokalisation außerhalb des Kopfes zu erreichen, wobei die beschrittenen Lösungswege i. a. nicht kompatibel zu den üblicherweise zur Verfügung stehenden und über Lautsprecher abgestrahlten elektrischen Stereosignalen sind.

**Bankverbindungen**

Österreichische Postsparkasse  
Konto Nr. 92.111.622, BLZ 60000  
Swift-Code: OPSKATWW  
IBAN: AT55 6000 0000 9211 1622

Sparkasse der Stadt Feldkirch  
Konto Nr. 0400-006300, BLZ 20604  
Swift-Code: SPFKAT2B  
IBAN: AT70 2060 4004 0000 6300

T +43 (0)5522 73 137  
F +43 (0)5522 73 359  
M office@vpat.at  
I www.vpat.at  
VAT ATU 49415501

Aus der US 5,175,768 A ist es weiters bekannt, eine elektrische Mischung des Rechts- und Linkssignals durchzuführen. Der rechte und der linke Hörerteil des Kopfhörers weisen hierfür jeweils einen Wandler auf, der zwei über- oder nebeneinanderliegende Tauchspulen besitzt, von denen jede einerseits vom linken und, abgeschwächt, vom rechten Kanal oder umgekehrt betrieben wird. Die dadurch erreichbare Verbesserung ist allerdings stark limitiert.

Auch andere elektrische Signalverarbeitungen, durch die eine Verbesserung des räumlichen Eindrucks erreicht werden soll, sind bekannt (z.B. Dolby Headphone).

Eine herkömmliche Bauform für Kopfhörer sind die sogenannten ohrmschließenden Kopfhörer (bzw. circumauralen Kopfhörer). Bei dieser Bauform umschließt die Kopfhörermuschel das Ohr vollständig. Da diese Kopfhörer recht voluminös sind, eignen sie sich weniger bei einer mobilen Verwendung.

Moderne Tonträger zeichnen sich durch geringe Größe bei sehr hoher Speicherdichte aus. Sinngemäß entstand der Wunsch nach sehr kleinen Schallwandlern zur Wiedergabe, also der Wunsch nach Miniaturkopfhörern. Eine erste Bauform hierbei sind die sogenannten Einsteckhörer oder Gehörganghörer oder „Im-Ohr-Kopfhörer“ („in-ear-headphones“), die in den Gehörgang eingeführt werden. Eine weitere Bauform sind die Ohrhörer („earbuds“), die in die Ohrmuschel (pinna) eingesetzt werden, und zwar in den Bereich der von der „Concha“ gebildeten Vertiefung („Cavum Conchae“) der Ohrmuschel. Akustische Qualität und Tragekomfort dieser Bauformen von Kopfhörern sind aber naturgemäß begrenzt.

In weiterer Folge wurden flach geformte, auf der Ohrmuschel aufliegende Kopfhörer entwickelt. Diese werden als ohraufliegende Kopfhörer (bzw. supraaurale Kopfhörer) bezeichnet. Zur Halterung der Hörermuscheln in Anlage an der Ohrmuschel sind die beiden Hörermuscheln üblicherweise durch einen Bügel miteinander verbunden, der über oder auch hinter dem Kopf geführt werden kann. Im Gegensatz zu den circumauralen Kopfhörern werden bei den supraauralen Kopfhörern die Ohrmuscheln zumindest nicht vollständig umschlossen.

Obwohl ohraufliegende Kopfhörer relativ klein ausgebildet sein können und sich somit gut für mobile Anwendungen eignen sowie einen guten Tragekomfort und eine gute Klang-

qualität aufweisen, bestehen auch bei diesen Kopfhörern die Probleme des Verlusts an Räumlichkeit und der „Im-Kopf-Lokalisation“.

Aufgabe der Erfindung ist es einen ohraufliegenden Kopfhörer mit einer verbesserten Klangqualität bereitzustellen. Erfindungsgemäß gelingt dies durch einen Kopfhörer mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Durch den Einsatz eines zusätzlichen Hilfs-Wandlers, der zumindest teilweise in dem Fortsatz angeordnet ist, den die jeweilige Hörermuschel auf ihrer zum Ohr gerichteten Seite aufweist, und dem ein Signal zugeführt wird, das ein Differenzsignal zwischen den Signalen des rechten und linken Kanals ist oder dieses enthält, kann eine Verbesserung des Klangbildes mit einer Verringerung der IKL und einem deutlichen Gefühl der subjektiv empfundenen akustischen Weite des wiederzugebenden Schallereignisses erreicht werden.

Hierbei wird durch die erfindungsgemäße Ausbildung eine insgesamt geringe Baugröße des Kopfhörers mit einem hohen Tragekomfort ermöglicht. Durch den Fortsatz, in dem der Hilfs-Wandler zumindest teilweise angeordnet ist, kann auch eine Positionierung der Hörermuscheln zum Ohr erreicht werden, indem die Fortsätze in die Cavum Conchae der Ohrmuschel oder bis in den äußeren Gehörgang ragen.

Eine besonders gute Verbesserung des Klangbildes mit einer Verringerung der IKL und einer subjektiv empfundenen akustischen Weite des Schallereignisses kann dadurch erreicht werden, dass sich die vom Haupt-Wandler und vom Hilfs-Wandler einer jeweiligen Hörermuschel abgegebenen akustischen Signale nach ihrer Abstrahlung akustisch mischen, d.h. es mischen sich die von den Wandlern erzeugten Schallfelder in mindestens einem Mischraum. Dieser Mischraum kann innerhalb des Gehäuses der Hörermuschel und/oder zwischen der jeweiligen Hörermuschel des aufgesetzten Kopfhörers und Teilen der Ohrmuschel liegen. Wenn der Mischraum Bereiche sowohl innerhalb als auch außerhalb der Hörermuschel (also zwischen Hörermuschel und Ohr) aufweist, so sind diese Bereiche vorteilhafterweise durch Schallöffnungen im Gehäuse der Hörermuschel verbunden. Denkbar und möglich wäre es auch, dass zwei oder mehr durch Zwischenwände voneinander abgetrennte separate Mischräume vorhanden sind.

Wenn die Differenz der Signale aus den beiden Stereokanälen gebildet wird, entsteht ein Differenzsignal, bei dem die kohärenten Signalanteile aus beiden Kanälen unterdrückt werden und die inkohärenten übrig bleiben. Dieses Differenzsignal ist ein Signal, wie es

von einem virtuellen Mikrofon mit etwa achtförmiger Richtcharakteristik stammen würde, dessen Hauptempfindlichkeitsrichtung normal zur Richtung des Monosignales aus dem virtuellen Mikrofon mit nierenförmiger Richtcharakteristik („Mittenmikrofon“) liegt, d. h. es wirkt als Seitenmikrofon und überträgt im Wesentlichen die aus den Seiten des Aufnahme-raumes stammenden nicht kohärenten akustischen Signale, die vor allem aus Raumreflexionen bzw. Nachhall bestehen.

Eine weitere Verbesserung des Klangbildes entsteht, wenn das Differenzsignal den Hilfs-Wandlern des rechten und des linken Hörerteils gegenphasig zugeführt wird, also z. B. links X-Y und rechts Y-X.

Die akustische Überlagerung von rechts (Y) und links (X) mit der Differenz aus beiden Kanälen simuliert gewissermaßen die in einem Wiedergaberaum stattfindende akustische Überlagerung, wobei auch hier eine akustische Differenzbildung, d. h. Auslöschung kohärenter Schallanteile aus den beiden Stereokanälen stattfindet.

Es wurde erkannt, dass eine IKL vor allem auftritt, wenn das Ohr Signale erhält, die keinen möglichen außerhalb des Kopfes befindlichen Quellen zugeordnet werden können. Dies ist bei herkömmlichen Kopfhörern vor allem auf das Fehlen eines – wenn auch noch so kleinen – sekundären Schallfeldes zurückzuführen.

Beim Haupt-Wandler und Hilfs-Wandler einer jeweiligen Hörermuschel handelt es sich um voneinander unabhängige bzw. jeweils autonome Schallwandler, d.h. diese Schallwandler sind akustisch getrennt. Zu diesem Zweck weisen sie getrennte Membransysteme auf, d.h. es sind unabhängige Membrane mit Tauchspulen vorhanden.

Zur Anpassung der akustischen Überlagerung kann das Differenzsignal verstärkt sein und/oder die Rechts- und Linkssignale können abgeschwächt sein.

Die Phasenlagen der den Hilfs-Wandlern zugeführten Differenzsignale können gleichzeitig um 180° umkehrbar sein. Es hat sich gezeigt, dass eine wählbare Polarität des Differenzsignals je nach Charakter des wiederzugebenden Schallsignals bzw. dessen Aufnahme-technik vorteilhaft für den akustischen Eindruck sein kann.

Die Amplituden (Pegel) der den Hilfs-Wandlern zugeführten Differenzsignale können veränderbar sein, wobei zwei oder mehr Stufen vorgesehen sein können. Beispielsweise kann

eine Umschaltung zwischen einem maximalen Signalpegel und dem Wert 0 des Signalpegels des Differenzsignals vorgesehen sein. Mit einer zusätzlich bevorzugterweise vorhandenen Umkehrmöglichkeit der Phasenlage ergibt dies drei Schaltstufen. Zwischenstufen für die Signalpegel der Differenzsignale können ebenfalls vorgesehen sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform kann der Pegel der Differenzsignale kontinuierlich veränderbar sein.

Die den Haupt-Wandlern zugeführten Signale können die Signale des rechten und linken Kanals in ihrer ursprünglichen Form oder in einer verarbeiteten Form sein. So können die Signale des rechten und linken Kanals beispielsweise gefiltert und/oder in ihrem Pegel verändert sein. Auch eine Zumischung eines Teils des Signals des anderen Kanals oder einer oder mehrerer Komponenten hiervon (in bestimmten Phasenlagen) oder andere elektronische Veränderungen des Ursprungssignals sind denkbar und möglich. Der Hauptanteil des dem rechten Haupt-Wandler zugeführten Signals ist jedenfalls das Signal des rechten Kanals und der Hauptanteil des dem linken Haupt-Wandler zugeführten Signals das Signal des linken Kanals.

Die den Hilfs-Wandlern zugeführten Differenzsignale können ebenfalls elektrisch gefiltert und/oder in anderer Weise elektronisch verändert sein.

Der Fortsatz, in dem der Hilfs-Wandler zumindest teilweise angeordnet ist, könnte auch als „Vorsprung“ bezeichnet werden. Er steht von der dem Ohr zugewandten Seite der Hörrmuschel ab, die vorzugsweise im Übrigen zumindest bis zu ihrem Randbereich im Wesentlichen flach ausgebildete ist. Insbesondere kann dieser Fortsatz von einer Ausstülpung eines Gehäuses ausgebildet werden, von dem der Haupt-Wandler und Hilfs-Wandler aufgenommen sind.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt der (rechten) Hörrmuschel des Kopfhörers gemäß der Erfindung im an das Ohr des Benutzers angelegten Zustand (ohne den die beiden Hörrmuscheln verbindenden Bügel);

Fig. 2 eine Ansicht der (linken) am Ohr des Benutzers anliegenden Hörrmuschel des Kopfhörers von Fig. 1 (mit dem die beiden Hörrmuscheln verbindenden Bügel);



Fig. 3 eine schematische Schrägsicht der (rechten) Hörermuschel des Kopfhörers, gegenüber Fig. 1 leicht modifiziert;

Fig. 4 ein elektrischer Schaltplan eines erfindungsgemäßen Kopfhörers gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 5 eine Ausführungsvariante der elektrischen Ansteuerung der Hilfs-Wandler.

Ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren 1 bis 4 erläutert. Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch eine der beiden Hörermuscheln (=Hörerteile) 1 des Kopfhörers (der rechten). Die andere Hörermuschel ist spiegelbildlich ausgebildet. In einem Gehäuse 2, 3 ist ein elektroakustischer Haupt-Wandler 4 angeordnet, dessen Membran 5 bei Anregung durch ein elektrisches Signal ein Schallfeld abstrahlt. Der Haupt-Wandler 4 ist nur schematisch dargestellt, wobei eine herkömmliche Ausbildung mit einem Magneten 6 und einer Tauchspule 7 angedeutet ist.

Der Kopfhörer ist in Form eines ohraufliegenden Kopfhörers bzw. supraauralen Kopfhörers ausgebildet, wobei die Hörermuschel 1 zumindest einen Teil des Ohrs 8 bedeckt, dieses jedoch nicht bzw. nicht vollständig umschließt. Die Bedeckung des Ohrs 8 geht hierbei über den Gehörgang 9 und die Concha 10 der Ohrmuschel hinaus bzw. liegt die Hörermuschel 1 am Ohr zumindest auch außerhalb des Gehörgangs 9 und der Concha 10 an. In diesem Sinn handelt es sich zumindest bezogen auf den Haupt-Wandler 4 um einen supraauralen Kopfhörer und nicht um einen Im-Ohr-Kopfhörer oder Ohrhörer (earbud).

Der Haupt-Wandler 4 ist hierbei flächig ausgebildet, wobei der Durchmesser seiner Membran 5 mindestens den doppelten Wert, vorzugsweise mindestens den dreifachen Wert, des Durchmessers des äußeren Gehörgangs 9 aufweist.

Günstigerweise weist die Membran 5 einen Durchmesser von mindestens 1cm, vorzugsweise mindestens 2cm auf.

Das Gehäuse der Hörermuschel 1 umfasst im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Gehäuseboden 2 und einen hiermit, beispielsweise durch eine Schnappverbindung, verbundenen Gehäusedeckel 3. Andere Ausbildungen des Gehäuses sind denkbar und möglich. Auf der zum Kopf 12 des Benutzers bzw. äußerem Gehörgang 9 gerichteten Seite (im gezeigten Ausführungsbeispiel im Gehäusedeckel 3) sind Durchtrittsöffnungen 11 als Schallöffnungen ausgebildet.

Vom Hilfs-Wandler 14 der jeweiligen Hörermuschel 1 wird ein Schallfeld in den äußeren Gehörgang 9, aber auch in den Raum 20, der sich zwischen der Hörermuschel 1 und dem Ohr 8 außerhalb des äußeren Gehörgangs 9 befindet, sowie in den Raum 21 abgestrahlt, der sich innerhalb des Gehäuses 2, 3 der Hörermuschel 1 befindet und zum äußeren Gehörgang 9 hin schaltoffen ist. Der Raum 21 wird z.B. wie dargestellt von der äußeren Gehäusewand, von einer inneren Gehäusewand 27 und vom Haupt-Wandler 4 begrenzt. In die Räume 21, 20 sowie in den äußeren Gehörgang 9 wird auch das vom Haupt-Wandler 4 der jeweiligen Hörermuschel 1 abgegebene Schallfeld abgestrahlt. Die Räume 20, 21 stellen hierbei einen (durch die Durchtrittsöffnungen 11 verbundenen) Mischraum dar, in denen sich die von den Wandlern 4, 14 abgegebenen Schallfelder akustisch mischen. Es wird hierbei ein überlagertes Schallfeld erzeugt. Dieses vermittelt dem Benutzer einen weiten räumlichen Eindruck, wobei die Lokalisation der Schallquelle im Kopf vermindert wird.

Die von den Haupt-Wandlern 4 abgegebenen Schallfelder enthalten die Richtungsinformation des räumlichen Direktsignals des wiederzugebenden Schallereignisses. Die von den Hilfs-Wandlern 14 abgegebenen Schallfelder tragen vor allem Informationen über den räumlichen, diffusen Charakter des Schalles des wiederzugebenden Schallereignisses.

Eine gewisse Überlagerung der von den Wandlern 4, 14 abgegebenen Schallfeldern findet zwar auch im äußeren Gehörgang 9 statt, aufgrund von dessen geringen Abmessungen wäre der allein durch diese Überlagerung erzielbare Effekt allerdings gering. Es ist vorzugsweise mindestens ein Mischraum 20, 21 vorhanden, dessen quer zur Längsachse 22 des äußeren Gehörgangs 9 gemessene größte lineare Dimension mehr als 0,75cm, vorzugsweise mehr als 1cm beträgt.

Der Fortsatz 13 ragt in bevorzugten Ausführungsformen zumindest bis in die von der Concha 10 gebildete Vertiefung (Cavum Conchae). Er kann auch bis in den äußeren Gehörgang 9 ragen. Jedenfalls wird aber der äußere Gehörgang 9 vom Fortsatz 13 mit dem darin angeordneten Hilfs-Wandler 14 nicht schallisoliert, d.h. der Fortsatz 13 mit dem darin angeordneten Hilfs-Wandler 14 ist gegenüber dem äußeren Gehörgang 9 schaltoffen ausgebildet. Es sind also ein oder mehrere Schallöffnungen zum Durchtritt von vom Haupt-Wandler 4 abgestrahltem Schall bzw. vom in den Räumen 20, 21 ausgebildeten überlagerten Schallfeld vorhanden. Die Abstrahlung des Hilfs-Wandlers 14 in die Räume 20, 21 kann zumindest teilweise ebenfalls durch diese mindestens eine Schallöffnung erfolgen. Die Schallöffnung kann beispielsweise von einem Spiel zwischen dem in den äußeren Gehörgang 9 ragenden Fortsatz 13 und der Wand des äußeren Gehörgangs 9 gebildet werden.

Der Fortsatz 13 kann auch mit einem Material überzogen sein, welches an der Wand des äußeren Gehörgangs 9 anliegt und Schallöffnungen bildende Poren aufweist. Denkbar und möglich ist es auch den Hilfs-Wandler 14 mit einer oder mehreren ihn durchsetzenden Durchtrittsöffnungen auszubilden, die eine oder mehrere Schallöffnungen bilden.

In einer anderen möglichen Ausführungsform ist der Fortsatz 13 nur zum äußeren Gehörgang 9 hin gerichtet, ohne in diesen oder in die Cavum Conchae zu ragen. Hierbei durchsetzt die Längsachse 22 des äußeren Gehörgangs 9 vorzugsweise den Hilfs-Wandler 14.

Durch das Zusammenwirken des Fortsatzes 13 mit den Wandungen der Concha 10 oder des äußeren Gehörgangs 9, kann auch eine Zentrierung der Hörermuschel 1 zum Ohr 8 erreicht werden.

Grundsätzlich denkbar und möglich ist es auch, dass der in die Cavum Conchae oder den äußeren Gehörgang 9 ragende Fortsatz 13 die alleinige Halterung der Hörermuschel 1 am Ohr 8 bewirkt, ein die Hörermuscheln 1 der beiden Ohren verbindender Bügel 23, von dem ein Abschnitt in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, somit entfällt.

Der Fortsatz 13 weist eine „wurmartige“, vorzugsweise eine zylindrische (vgl. Fig. 1) oder konisch zulaufende (vgl. Fig. 3) Form auf.

Eine weitere Möglichkeit für eine elektrische Ansteuerung der Hilfs-Wandler 14 der beiden Hörermuscheln 1 ist in Fig. 5 dargestellt. Die Signale Y und X für den rechten und linken Kanal werden den Schleifern 24, 25 eines gegengleich geschalteten Doppelpotentiometers 26 zugeführt, sodass in der einen Einstellung der Schleifer dem Hilfs-Wandler 14 des linken Kanals das Differenzsignal Y-X und dem Hilfs-Wandler 14 des rechten Kanals das Differenzsignal X-Y zugeführt wird. In der anderen Einstellung der Schleifer wird dem Hilfs-Wandler 14 des linken Kanals das Differenzsignal X-Y und dem Hilfs-Wandler 14 des rechten Kanals das Differenzsignal Y-X zugeführt. In der Mittelstellung der Schleifer entsteht kein Differenzsignal, sodass die Hilfs-Wandler 14 quasi „stillgelegt“ sind.

Somit kann man durch die Stellung der Schleifer 24, 25 die Phasenlagen der jeweils gegenphasigen Differenzsignale für die beiden Hilfs-Wandler 14 der beiden Hörermuscheln 1 umkehren und auch den Pegel des Differenzsignals kontinuierlich einstellen.

Unterschiedliche Modifikationen der beschriebenen Ausführungsbeispiele sind denkbar und möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. So könnten die Hilfs-Wandler 14 auch in die Fortsätze 13 nur hineinragen (und nicht vollständig in diesen angeordnet sein).

Die Gehäuse der Hörermuscheln 1 können im Einzelnen unterschiedlich ausgebildet sein und unterschiedliche Typen von Wandlern können für die Haupt-Wandler 4 und Hilfs-Wandler 14 eingesetzt werden.

Das Gehäuse der Hörermuschel 1 kann auf der dem Kopf 12 des Benutzers zugewandten Seite zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest im Bereich der Anlage am Ohr 8, mit einem weichen Material, beispielsweise Schaumstoff, belegt oder beschichtet sein.

Das Gehäuse der Hörermuschel 1 kann auf der dem Kopf 12 des Benutzers zugewandten Seite zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest im Bereich der Anlage am Ohr 8, aus einem gummielastischen Werkstoff, beispielsweise einem Elastomer hergestellt sein. Auch die insgesamt Ausbildung des Gehäuses aus einem solchen Werkstoff ist denkbar und möglich.

## Legende

zu den Hinweisziffern:

- 1 Hörermuschel
- 2 Gehäuseboden
- 3 Gehäusedeckel
- 4 Haupt-Wandler
- 5 Membran
- 6 Magnet
- 7 Tauchspule
- 8 Ohr
- 9 äußerer Gehörgang
- 10 Concha
- 11 Durchtrittsöffnung
- 12 Kopf
- 13 Fortsatz
- 14 Hilfs-Wandler
- 15 Durchtrittsöffnung
- 16 erster Leiter
- 17 Masseleiter
- 18 zweiter Leiter
- 19 Signalverarbeitungsbauteil
- 20 Raum
- 21 Raum
- 22 Längsachse
- 23 Bügel
- 24 Schleifer
- 25 Schleifer
- 26 Doppelpotentiometer
- 27 Wand

## Patentansprüche

1. Ohraufligender Kopfhörer für ein Stereosignal, das ein Signal (Y) eines rechten Kanals und ein Signal (X) eines linken Kanals aufweist, mit Hörermuscheln (1) für die beiden Ohren (8), die jeweils einen elektroakustischen Haupt-Wandler (4) aufweisen, dem das Signal (Y) des rechten Kanals bzw. das Signal (X) des linken Kanals in seiner ursprünglichen oder in einer verarbeiteten Form zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Hörermuscheln (1) auf ihren zum Kopf (12) des Benutzers gerichteten Seiten jeweils einen Fortsatz (13) aufweisen, in dem ein elektroakustischer Hilfs-Wandler (14) zumindest teilweise angeordnet ist, dem ein Signal zugeführt wird, das ein Differenzsignal (Y-X, X-Y) zwischen den Signalen (X,Y) des rechten und linken Kanals ist oder dieses enthält.
2. Ohraufligender Kopfhörer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Fortsatz (13) der jeweiligen Hörermuschel (1) im auf den Kopf (12) eines Benutzers aufgesetzten Zustand des Kopfhörers zum äußeren Gehörgang (9) des Ohrs (8) gerichtet ist, vorzugsweise in diesen oder zumindest in das Cavum Conchae ragt.
3. Ohraufligender Kopfhörer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fortsatz (13) mit dem darin zumindest teilweise angeordneten Hilfs-Wandler (14) gegenüber dem äußeren Gehörgang (9) schaltoffen ausgebildet ist.
4. Ohraufligender Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Haupt-Wandler (4) und der Hilfs-Wandler (14) einer jeweiligen Hörermuschel (1) in mindestens einen Mischraum (20, 21) abstrahlen, der zwischen der Hörermuschel (1) und dem Ohr (8) und/oder innerhalb der Hörermuschel (1) liegt, und in dem sich das vom Haupt-Wandler (4) abgestrahlte Schallfeld mit dem vom Hilfs-Wandler (14) abgestrahlten Schallfeld mischt.

### Bankverbindungen

Österreichische Postsparkasse  
Konto Nr. 92.111.622, BLZ 60000  
Swift-Code: OPSKATWW  
IBAN: AT55 6000 0000 9211 1622

Sparkasse der Stadt Feldkirch  
Konto Nr. 0400-006300, BLZ 20604  
Swift-Code: SPFKAT2B  
IBAN: AT70 2060 4004 0000 6300

T +43 (0)5522 73 137  
F +43 (0)5522 73 359  
M office@vpat.at  
I www.vpat.at  
VAT ATU 49415501

5. Ohraufligender Kopfhörer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Mischraum (20, 21) innerhalb und/oder außerhalb eines den Hauptwandler (4) aufnehmenden Gehäuses (2, 3) der Hörermuschel (1) liegt.
6. Ohraufligender Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Fortsatz (13) eine im Wesentlichen zylindrische oder konisch zulaufende Form aufweist.
7. Ohraufligender Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser einer schallabgebenden Membran (5) des Hauptwandlers (4) mindestens doppelt so groß wie der Durchmesser des äußeren Gehörgangs (9) ist.
8. Ohraufligender Kopfhörer nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die quer zur Längsachse (22) des äußeren Gehörgangs (9) gemessene größte lineare Dimension des Mischraums (20, 21) bzw. mindestens eines der Mischräume (20, 21) mehr als 0,75cm, vorzugsweise mehr als 1cm beträgt.
9. Ohraufligender Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasen der den Hilfs-Wandlern (14) zugeführten Signale umkehrbar sind.
10. Ohraufligender Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Pegel der den Hilfs-Wandlern (14) zugeführten Signalen veränderbar sind.

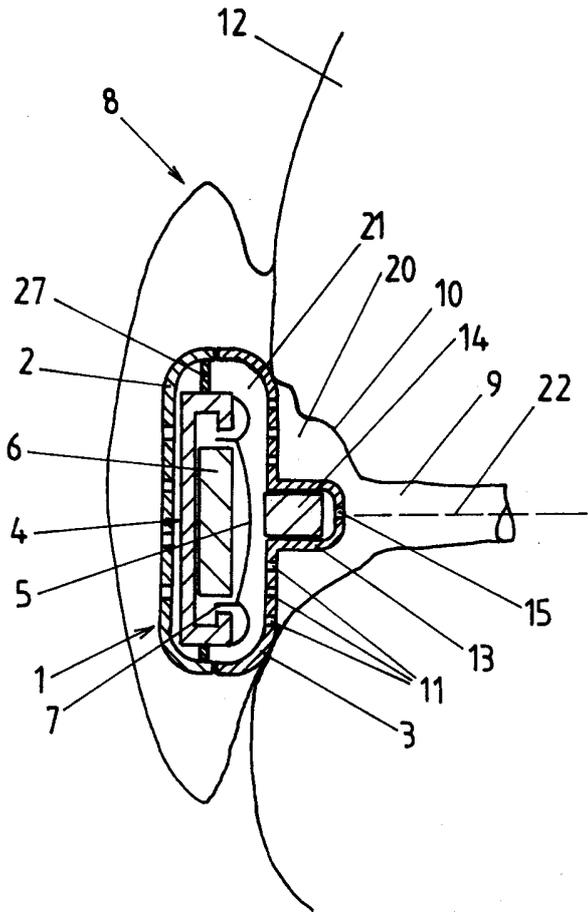


Fig. 1

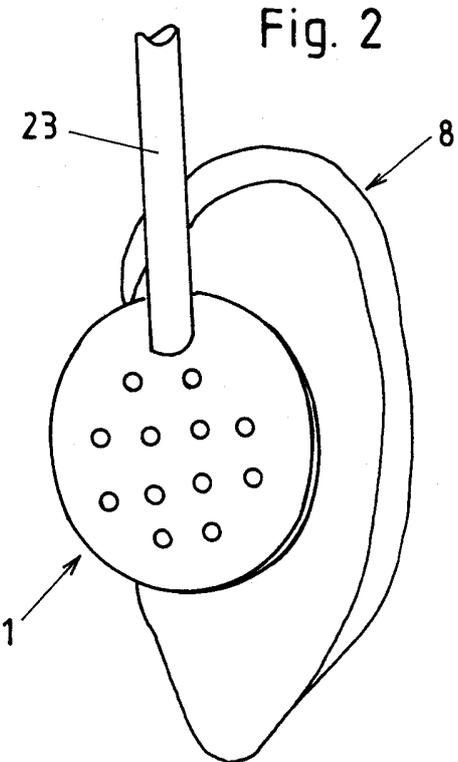


Fig. 2

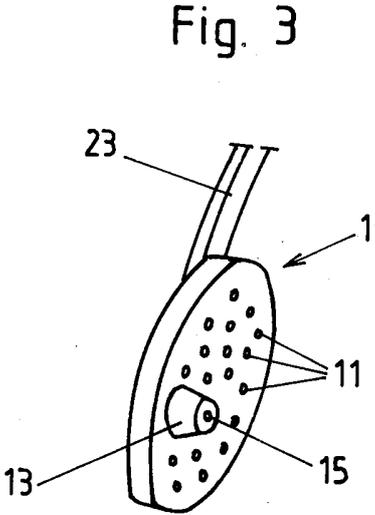


Fig. 3

Fig. 4

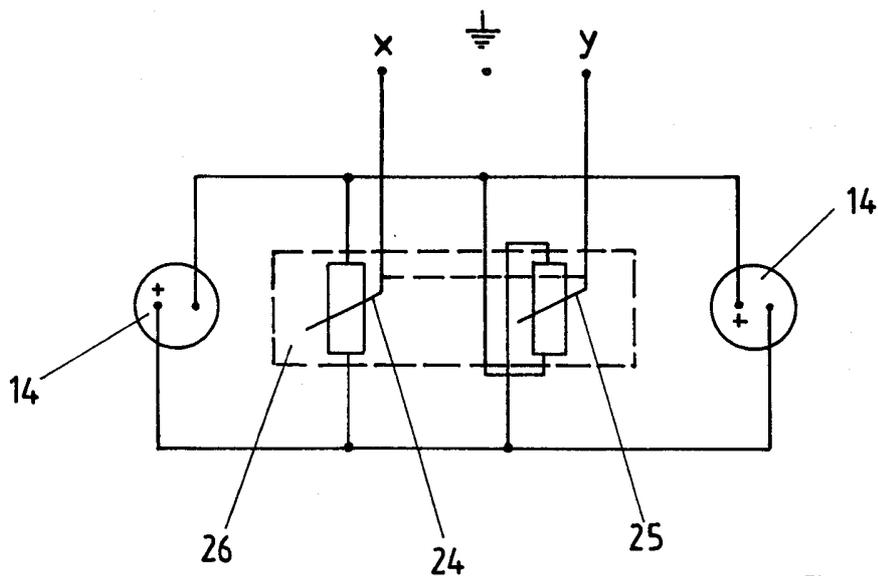
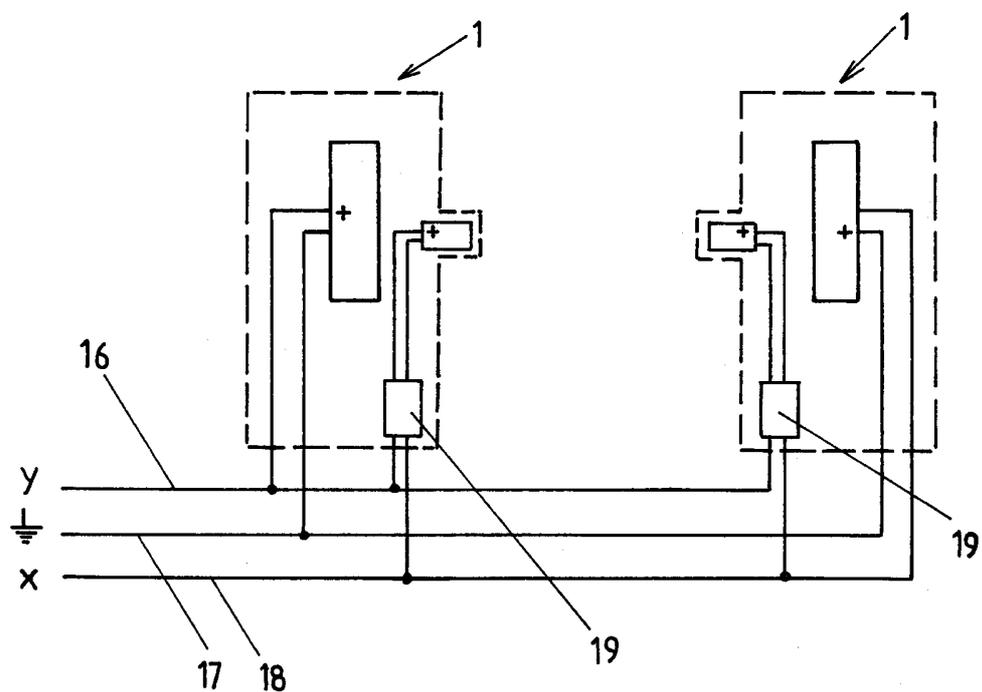


Fig. 5



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC <sup>8</sup> : <b>H04R 5/033 (2006.01); H04S 1/00 (2006.01)</b>		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: H04R 5/033, H04S 1/00		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>19. März 2009</b> eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 5175768 A (Daniels) 29. Dezember 1992 (29.12.1992) <i>Zusammenfassung; Anspr. 1-3</i> --	1
A	US 5109424 A (Andre et al.) 28. April 1992 (28.04.1992) <i>Zusammenfassung; Anspr. 1</i> --	1
A	EP 1833277 A2 (Koenig) 12. September 2007 (12.09.2007) <i>Zusammenfassung; Anspr. 1</i> ----	1
Datum der Beendigung der Recherche: 14. Oktober 2009		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dr. GRÖSSING
<sup>1)</sup> <b>Kategorien der angeführten Dokumente:</b> <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist. <b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem <b>Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		