



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.08.2008 Patentblatt 2008/34**

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

(21) Anmeldenummer: **08100205.7**

(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**

(30) Priorität: **16.02.2007 DE 102007007800**

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

(72) Erfinder:  
• **Kasztelan, Thomas**  
**91058 Erlangen (DE)**  
• **Chan, Hoong Yih**  
**168977 Singapore (SG)**  
• **Koo, Wee Haw**  
**640516 Singapore (SG)**

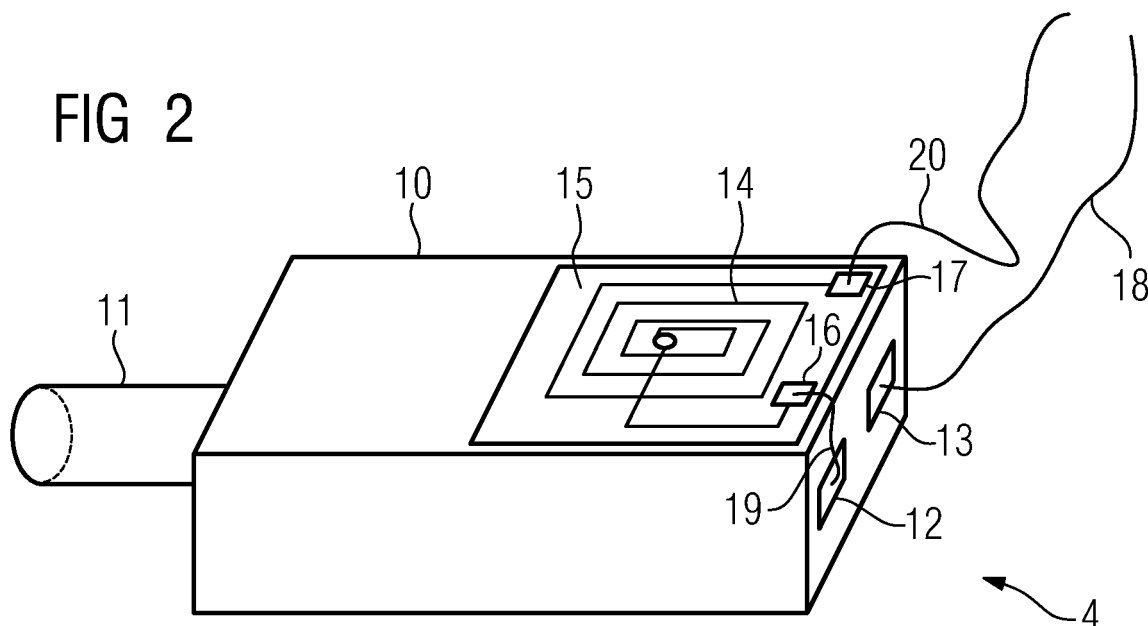
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**  
**Siemens AG**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(54) **Hörvorrichtung mit Hörerkompensationsspule**

(57) Ein Hörer einer Hörvorrichtung und insbesondere eines Hörgeräts soll auf einfache Weise gegenüber anderen magnetisch sensiblen Bauelementen abgeschattet werden. Dazu ist eine elektrische Spule (14) vorgesehen, die unmittelbar auf einem Abschnitt des Hörergehäuses (10) befestigt ist. Die Hauptachse der elektrischen

Spule steht senkrecht zur Oberfläche des Abschnitts des Hörergehäuses (10). Weiterhin ist die elektrische Spule (14) mit dem Hörer (4) in Serie geschaltet. Zur Kompensation bildet die elektrische Spule (14) zum Störfeld des Hörers (4) ein entsprechendes Gegenfeld aus. Eine derartige Kompensationsspule ist montagefreundlich und platzsparend.

**FIG 2**



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hörvorrichtung mit einem Hörer, der ein Hörergehäuse aufweist, und einer elektrischen Spule, die unmittelbar auf einem Abschnitt des Hörergehäuses befestigt ist. Unter einer Hörvorrichtung wird hier insbesondere ein Hörgerät, ein Headset, ein Kopfhörer oder dergleichen 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]** Hörer bzw. Lautsprecher in Hörgeräten arbeiten in der Regel nach dem elektrodynamischen Prinzip. Das dabei erzeugte magnetische Feld kann nicht vollständig genutzt werden und geht zum Teil als Störfeld an die Umgebung verloren. Diese ungewollte "magnetische Abstrahlung" gilt es abzuschirmen. Andernfalls stört das Magnetfeld des Hörers beispielsweise die in das Hörgerät eingebaute Telefonspule.

**[0005]** Um das Klirren bei Telefonspulenanwendungen möglichst gering zu halten und die entsprechenden Normen bezüglich der elektromagnetischen Interferenzen

(EMI) einzuhalten, werden beispielsweise sogenannte Mu-Metallbleche eingesetzt, die das Magnetfeld eines Hörers nach außen abschirmen. Außerdem ist bekannt, die Verstärker von Hörgeräten mit Kompensationsspulen auszustatten, um ebenfalls die magnetische Abstrahlung der Hörer zu reduzieren.

**[0006]** Weiterhin ist aus der Druckschrift US 2004/0028251 A1 eine raumsparende Antennenanordnung für Hörgeräte bekannt. Dabei wird die Antennenspule um das Hörergehäuse gewickelt. Das Hörergehäusematerial bildet praktisch den Kern der Spule. Voraussetzung dafür, dass die Hörerspule die Antennen- bzw. Telefonspule nicht stört, ist, dass das Hörergehäuse magnetisch dicht ist. Dies bedeutet, dass das von der Hörerspule erzeugte Magnetfeld nicht nach außen zur Antennenspule gelangen darf. Eine vollständige Entkopplung beider Spulen ist jedoch nur schwer zu erreichen. Die um das Hörergehäuse gewickelte Spule dient nicht nur als Antennenspule, sondern kann gleichzeitig als Kompensationsspule verwendet werden. Hierzu besitzt die Spule mehrere Abgriffe. Damit entsteht jedoch ein sehr komplexes Bauteil, und ein Austausch des Hörers ist beispielsweise immer auch mit einem Austausch der Antennenspule verbunden.

**[0007]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, einen einfach aufgebauten Hörer mit einer wirksamen magnetischen Abschirmung vorzuschlagen.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Hörvorrichtung mit einem Hörer, der ein Hörergehäuse aufweist, und einer elektrischen Spule, die unmittelbar auf einem Abschnitt des Hörergehäuses befestigt ist, wobei die Hauptachse der elektrischen Spule senkrecht zur Oberfläche des Abschnitts des Hörergehäuses steht und die elektrische Spule mit dem Hörer in Serie geschaltet ist.

**[0009]** In vorteilhafter Weise ist es so möglich, einen günstigen Hörer mit wirksamer magnetischer Abschirmung herzustellen. Dabei kann die elektrische Spule auf dem Hörergehäuse so ausgerichtet werden, dass gerade die magnetisch empfindlichen Bauteile in der Hörvorrichtung, z. B. die Telefonspule, abgeschattet werden.

**[0010]** Vorzugsweise ist die elektrische Spule spiralförmig ausgebildet. Hierdurch kann eine Spule mit geringer Bauhöhe realisiert werden.

**[0011]** Die elektrische Spule kann außerdem eine Luftspule sein. Hierdurch wird auf einen Spulen Kern verzichtet, der aber in der Regel für die magnetische Abschirmung nicht notwendig ist.

**[0012]** Darüber hinaus besitzt die elektrische Spule günstigerweise als Träger ein Polyimidsubstrat. Dieses lässt sich insbesondere als Folie einsetzen. Durch den Folienträger kann der Raumbedarf der elektrischen Spule weiter reduziert werden.

**[0013]** Das Polyimid sorgt ferner für eine ausreichende elektrische Isolierung und ist außerdem genügend mechanisch robust.

**[0014]** Die vorliegende Erfindung wird anhand der bei-

gefügt Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 den prinzipiellen Aufbau eines Hörgeräts gemäß dem Stand der Technik und

FIG 2 den erfindungsgemäßen Aufbau eines Hörers mit einer Kompensationsspule.

**[0015]** Das nachfolgend näher geschilderte Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

**[0016]** Der in dem Beispiel von FIG 2 dargestellte Hörer 4 besitzt ein Hörergehäuse 10 und einen daran angebrachten Stutzen 11 als Schallauslass. Das Gehäuse 10 ist hier quaderförmig dargestellt kann aber auch beispielsweise zylinderrförmig oder in einer anderen beliebigen Form ausgebildet sein. Auch die Kanten und Ecken können abgerundet sein.

**[0017]** An der dem Stutzen 11 gegenüberliegenden Seite des Hörergehäuses 10 sind Kontakte 12, 13 zur Beschaltung des Hörers 4 angeordnet. Selbstverständlich können diese Kontakte 12, 13 auch an einer anderen Stelle des Hörergehäuses 10 angeordnet sein.

**[0018]** In dem Beispiel von FIG 2 ist an der Oberseite des Hörergehäuses 10 eine spiralförmige Luftspule 14 befestigt. Sie ist auf einer Polyimidfolie 15 aufgebracht. Auf der Polyimidfolie 15 befinden sich außerdem Spulenkontakte 16, 17, die mit den beiden Enden der Spule 14 verbunden sind.

**[0019]** Die Polyimidfolie mit der elektrischen Spule 14 und den Spulenkontakten 16, 17 ist insgesamt flexibel und passt sich an die Oberfläche des Hörergehäuses 10 an. Durch die geringe Bauhöhe der Spule 14 und der Folie 15 entsteht praktisch kein zusätzlicher Raumbedarf für diese Kompensationsspule. Die Polyimidfolie 15, die den Träger der Spule 14 bildet, kann beispielsweise auf dem Hörergehäuse 10 aufgeklebt werden. Damit bedeckt sie einen entsprechenden Abschnitt des Hörergehäuses 10. Insgesamt kann die Größe der Kompensationsspule 14, 15, 16, 17 so gewählt werden, dass gerade eine in einem Hörgerät befindliche Telefonspule von dem Hörer 4 magnetisch abgeschattet wird.

**[0020]** Die elektrische Spule 14 erstreckt sich hauptsächlich in einer Ebene parallel zu dem Oberflächenabschnitt des Hörergehäuses, auf den sie aufgebracht ist. Ihre Hauptachse steht senkrecht zu diesem Oberflächenabschnitt. Diese Konstellation kann nicht nur mit einer spiralförmigen Spule, sondern auch z. B. mit einer gewendelten Spule geringer Windungszahl erreicht werden.

**[0021]** Das Wirkungsprinzip der Luftspule 14 besteht darin, dass sie ein das Gegenfeld zum dem Störfeld des Hörers 4 bildet. Hierzu wird sie mit der Hörerspule (in FIG 2 nicht dargestellt) in Serie geschaltet. Dabei ist die Polung der Luftspule 14 zu beachten, damit das von ihr erzeugte Magnetfeld zu dem der Hörerspule entgegengesetzt gerichtet ist. In dem konkreten Beispiel von FIG 2 ist zum Betreiben des Hörers mit der Kompensations-

spule daher eine erste Litze 18 an den Hörerkontakt 13 angelötet. Über eine weitere Litze 19 ist der zweite Hörerkontakt 12 mit dem Spulenkontakt 16 verbunden. Schließlich wird noch eine dritte Litze 20 an den zweiten Spulenkontakt 17 angelötet. Die Hörerspule und die Kompensationsspule sind somit in Reihe geschaltet.

**[0022]** Der besondere Vorteil dieser Kompensation liegt darin, dass sie direkt auf der Störquelle stattfindet. Damit kann ein verhältnismäßig großer Raumwinkel mit einer kleinen Kompensationsspule abgedeckt werden. Der weitere Vorteil, dass die Kompensationsspule sehr klein ist, wurde bereits genannt. Dies ist insbesondere für die In-dem-Ohr-Hörgeräte von großer Bedeutung, da dort nur äußerst wenig Platz zur Verfügung steht.

**[0023]** Ein weiterer Vorteil dieser Art der Kompensation besteht darin, dass jeder Hörer seine eigene Kompensation erhält. Damit ist man unabhängig vom Hörgeräteverstärker, auf dem vielfach Kompensationsspulen angeordnet wurden. Dieser Vorteil kommt zum Tragen, wenn beispielsweise zwei Hersteller als Hörerlieferanten eingesetzt werden.

**[0024]** Als weiterer Vorteil ist schließlich zu nennen, dass kein Mu-Metall mehr in der Hörvorrichtung, bzw. dem Hörgerät eingebaut werden muss. Damit reduzieren sich die Herstellungskosten. Falls es jedoch zur Verbesserung der Abschirmung erwünscht oder erforderlich ist, kann die auf dem Hörergehäuse montierte erfindungsgemäße Kompensationsspule auch mit einem Mu-Metall und einer oder mehreren Kompensationsspulen auf dem Verstärker kombiniert werden.

## Patentansprüche

### 1. Hörvorrichtung mit

- einem Hörer (4), der ein Hörergehäuse (10) aufweist, und
- einer elektrischen Spule (14), die unmittelbar auf einem Abschnitt des Hörergehäuses (10) befestigt ist,

### dadurch gekennzeichnet, dass

- die Hauptachse der elektrischen Spule (14) senkrecht zur Oberfläche des Abschnitts des Hörergehäuses (10) steht und
- die elektrische Spule (14) mit dem Hörer (4) in Serie geschaltet ist.

### 2. Hörvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die elektrische Spule (14) spiralförmig ausgebildet ist.

### 3. Hörvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die elektrische Spule (14) eine Luftspule ist.

### 4. Hörvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Spule (14) ein Poly-

imidsubstrat als Träger (15) aufweist.

5. Hörvorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Träger (15) als Folie ausgebildet ist.

5

6. Hörvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Telefonspule aufweist, wobei die elektrische Spule (14) magnetische Störungen des Hörers (4) gegenüber der Telefonspule abschirmt.

10

15

20

25

30

35

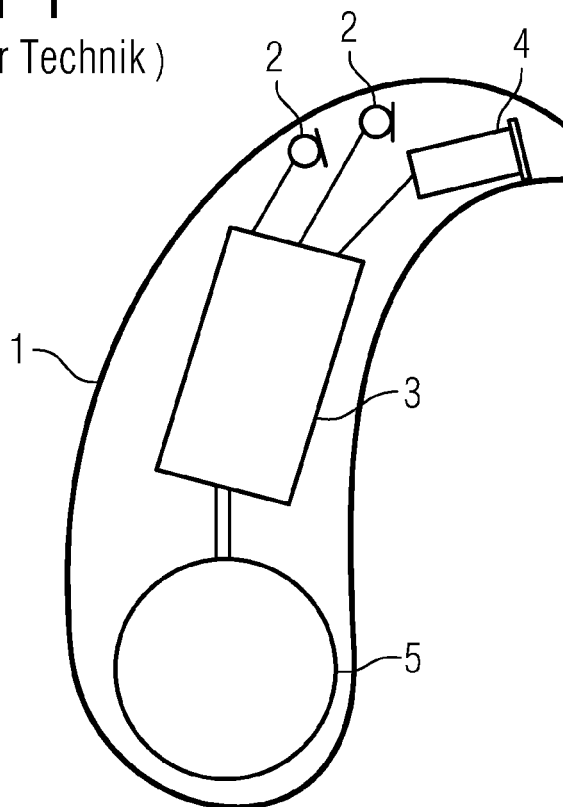
40

45

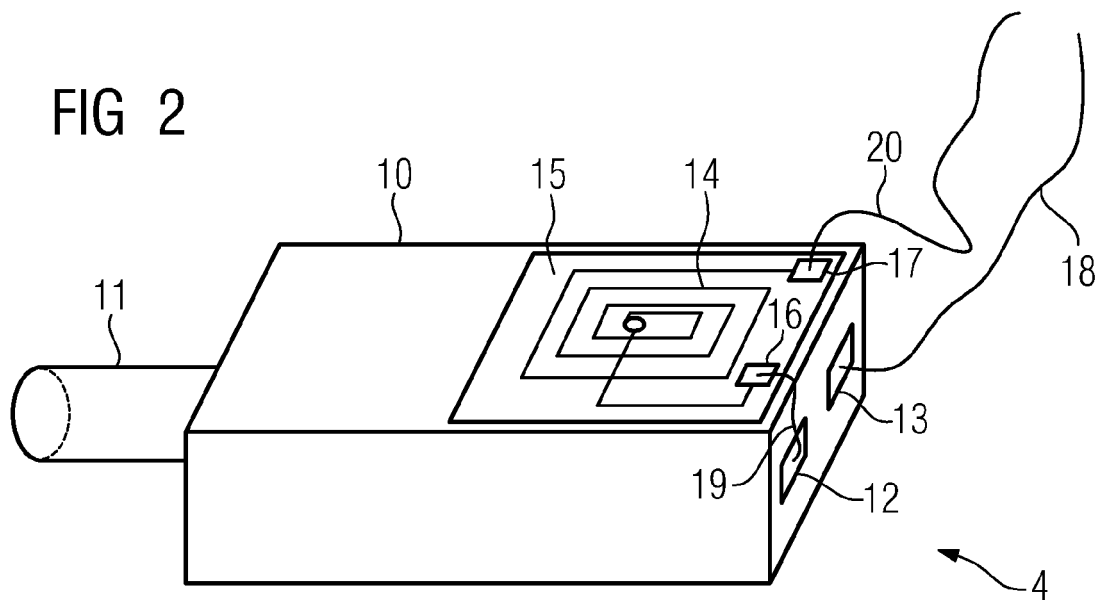
50

55

**FIG 1**  
( Stand der Technik )



**FIG 2**



**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**

- US 20040028251 A1 [0006]