



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.03.2008 Patentblatt 2008/13**

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

(21) Anmeldenummer: **07113667.5**

(22) Anmeldetag: **02.08.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Heerlein, Markus**  
**288408 Singapore (SG)**  
• **Kasztelan, Thomas**  
**91058 Erlangen (DE)**  
• **Koo, Wee Haw**  
**680294 Singapore (SG)**

(30) Priorität: **19.09.2006 DE 102006043909**

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

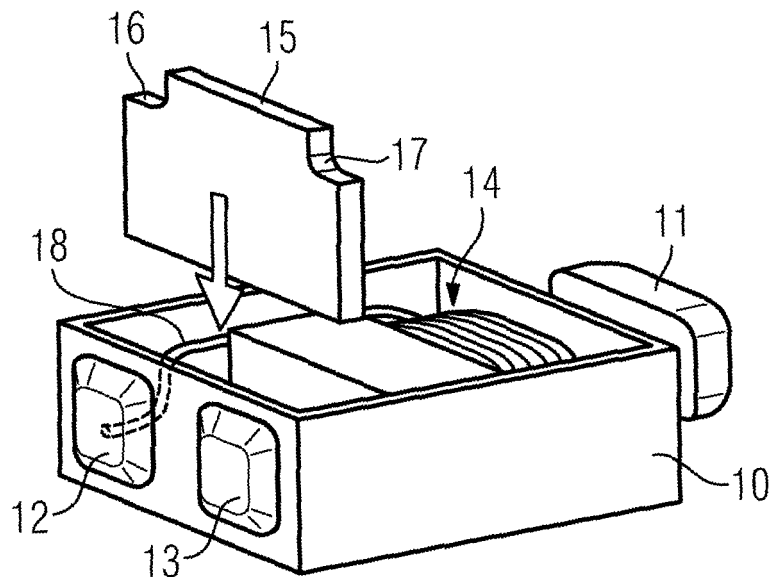
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**  
**Siemens AG**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(54) **Hörer mit zusätzlicher Abschirmeinrichtung**

(57) Die magnetischen Störfelder, die von einem Hörer einer Hörvorrichtung und insbesondere eines Hörgeräts ausgehen, sollen weiter reduziert werden. Hierzu ist vorgesehen, dass eine Abschirmeinrichtung (15) in das Gehäuse (10) eines Hörers zur magnetischen Abschir-

mung zwischen der Außenwand mit einer Anschlusseinrichtung (12, 13) und einem elektroakustischen Wandler (14) eingebaut wird. Die Abschirmeinrichtung (15) kann ein weichmagnetisches Abschirmblech hoher magnetischer Permeabilität und/oder beispielsweise auch eine Kompensationsspule aufweisen.

**FIG 2**



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Hörer für eine im/am Ohr tragbare Hörvorrichtung mit einem weichmagnetischen Gehäuse, das an einer Außenwand eine Anschlusseinrichtung aufweist, und einem elektroakustischen Wandler, der in dem Gehäuse angeordnet und über die Anschlusseinrichtung von außen ansteuerbar ist. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung eine Hörvorrichtung und insbesondere ein Hörgerät mit einem derartigen Hörer. Dieser Hörer kann aber auch für andere Hörvorrichtungen, wie Headsets, Kopfhörer und dergleichen, verwendet werden.

**[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), In-dem-Ohr-Hörgeräte (IdO), Concha-Hörgeräte 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-Hörgerät 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]** Als elektroakustischer Wandler wird häufig ein elektrodynamischer Lautsprecher verwendet, der die Lorentzkraft als Kraftquelle nutzt. Eine Schwingspule treibt dabei eine Membran an, die den Schall erzeugt. Diese Schwingspule strahlt ungewollt nach außen Magnetfelder ab, die andere Bauteile der Hörvorrichtung bzw. des Hörgeräts stören. So werden beispielsweise

Telemetrieeinrichtung, die in die Hörvorrichtung integriert sind, durch das starke Störfeld des Hörers mit der elektrodynamischen Spule beeinträchtigt. Dies liegt insbesondere daran, dass die einzelnen Bauteile in einem Hörgerät zwangsläufig sehr nahe beieinander angeordnet sein müssen.

**[0005]** Zur Abschirmung werden die Hörer daher in der Regel in ein weichmagnetisches Gehäuse mit hoher magnetischer Permeabilität, das die Abschirmung der Magnetfelder gewährleistet, eingebettet. Als Metall wird meist eine Nickel-Eisen-Legierung mit ca. 75 bis 80 % Nickel verwendet. Eine derartige Legierung ist unter dem Namen Mu-Metall (Mumetall ®) bekannt. Ein entsprechend magnetisch abgeschirmter elektroakustischer Wandler ist aus der Druckschrift US 4,956,868 A bekannt. Er besitzt zwei Gehäusehälften mit hoher magnetischer Permeabilität.

**[0006]** Das Abschirmgehäuse eines Hörers ist jedoch in der Regel an zwei Seiten durchbrochen, nämlich an der Seite des Schallauslasses und an der Seite des elektrischen Anschlusses (vergleiche FIG 2). Aus diesem Grund treten an diesen Seiten trotz des Gehäuses störende Magnetfelder aus. Diese Störfelder beeinträchtigen andere Hörgerätekomponenten in ihrer Funktion.

**[0007]** Aus der Druckschrift DE 102 36 940 B3 ist ein Hörhilfegerät mit einem Hörer bekannt, der von einem Abschirmblech oder von einer Abschirmkapsel umgeben ist. Außerdem weist das Hörhilfegerät eine Kompensationsspule auf, die sich vor, neben oder hinter dem Hörer befindet. Sie befindet sich jedoch nicht innerhalb der Abschirmkapsel.

**[0008]** Weiterhin beschreibt die Druckschrift DE 198 54 201 C2 ein Hörhilfegerät mit einer Induktionsspule beziehungsweise Telefonspule. Das Gerät weist auch eine Kompensationsinduktivität auf, die so positioniert ist, dass ihr Kompensationsfeld bei Betrieb der Induktionsspule gegen das Magnetfeld des Hörers gerichtet ist und eine Kopplung zwischen dem Hörer und der Induktionsspule vermindert.

**[0009]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, die von einem Hörer ausgehenden magnetischen Störungen weiter zu reduzieren.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Hörer für eine im/am Ohr tragbare Hörvorrichtung mit einem weichmagnetischen Gehäuse, das an einer Außenwand eine elektrische Anschlusseinrichtung aufweist, und einem elektroakustischen Wandler, der in dem Gehäuse angeordnet und über die Anschlusseinrichtung von außen ansteuerbar ist, wobei eine Abschirmeinrichtung in dem Gehäuse zur magnetischen Abschirmung zwischen der Außenwand mit der Anschlusseinrichtung und dem elektroakustischen Wandler eingebaut ist.

**[0011]** In vorteilhafter Weise wird durch die Abschirmeinrichtung in dem Hörergehäuse zumindest der Teil des magnetischen Störfelds nach außen abgeschirmt, der durch bzw. an der Anschlusseinrichtung nach außen dringen würde.

**[0012]** Vorzugsweise beinhaltet die Abschirmeinrichtung ein magnetisches Abschirmblech. Ein derartiges magnetisches Abschirmblech, das auch aus einem Mu-Metall bestehen kann, ist sehr kostengünstig und lässt sich auf einfache Weise montieren.

**[0013]** Alternativ oder zusätzlich kann die Abschirmeinrichtung eine Induktionsspule aufweisen. Auf diese Weise kann das Störfeld aktiv durch ein entsprechendes Gegenfeld aufgehoben werden.

**[0014]** Die Induktionsspule kann beispielsweise aus einer Luftspule bestehen. Diese hat den Vorteil, dass sie eine sehr breite Streuung besitzt.

**[0015]** Speziell kann die Induktionsspule quer zur magnetischen Achse des elektromagnetischen Wandlers angeordnet sein. Dies ist insofern günstig, da das Arbeitsmagnetfeld des elektroakustischen Wandlers möglichst wenig beeinflusst werden soll.

**[0016]** Entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Induktionsspule mit dem elektroakustischen Wandler in Serie geschaltet. Hierdurch kann ein minimaler Verschaltungsaufwand realisiert werden.

**[0017]** Entsprechend einer besonders bevorzugten Anwendung wird der erfindungsgemäße Hörer in einem Hörgerät, das weiterhin eine Telemetrie Einrichtung zur elektromagnetischen Kommunikation mit einem externen Gerät aufweist, eingesetzt. Hiermit kann auch die Telemetrie Einrichtung des Hörgeräts verhältnismäßig störicher betrieben werden.

**[0018]** Die vorliegende Erfindung ist anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 ein Prinzipschaltbild des Aufbaus der Elektronik eines Hörgeräts;

FIG 2 einen Hörer mit geöffnetem Gehäuse vor dem Einbau eines Abschirmblechs;

FIG 3 eine Draufsicht auf den Hörer von FIG 2 nach dem Einbau des Abschirmblechs;

FIG 4 einen Hörer mit geöffnetem Gehäuse vor dem Einbau einer Induktionsspule und

FIG 5 den Hörer von FIG 4 in einer Draufsicht nach dem Einbau der Induktionsspule.

**[0019]** Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

**[0020]** In FIG 2 ist perspektivisch ein Hörer bzw. Miniaturlautsprecher eines Hörgeräts dargestellt. Er befindet sich in einem Gehäuse 10 aus Mu-Metall, d. h. der weichmagnetischen Nickel-Eisen-Legierung hoher magnetischer Permeabilität. An der Frontseite des Hörergehäuses 10 befindet sich ein Schallauslassstutzen 11. An der gegenüberliegenden Seite sind in die Gehäusewand zwei Anschlusskontakte 12, 13 integriert. Diese dienen zum elektrischen Anschluss des im Gehäuse 10

befindlichen elektroakustischen Wandlers 14. Dieser elektroakustische Wandler besitzt eine Wicklung, mit der ein Wechselmagnetfeld erzeugt wird.

**[0021]** Beim Betrieb des elektroakustischen Wandlers werden die magnetischen Störfelder der Wicklung des elektroakustischen Wandlers 14 größtenteils durch das Gehäuse 10 abgeschirmt. Ein spürbares Leck ergibt sich allerdings im Bereich der Elektrokontakte 12, 13, die keine ausreichende magnetische Abschirmung darstellen.

Aus diesem Grund wird zwischen den elektroakustischen Wandler 14 und die elektrische Anschlusseinrichtung, d. h. die elektrischen Kontakte 12, 13, ein Mu-Metallblech 15 eingefügt. Dieses besitzt an seiner linken und rechten oberen Ecke jeweils eine Aussparung 16, 17, durch die die Litzen 18, die die Kontaktstellen 12, 13 mit dem elektroakustischen Wandler 14 verbinden, geführt sind. In FIG 2 ist mit einem Pfeil angedeutet, wie das zusätzliche Abschirmblech 15 in das Gehäuse 10 eingeschoben wird.

**[0022]** Der Deutlichkeit halber ist von dem Gehäuse 10 lediglich die Bodenschale gezeichnet und auf die Darstellung des Gehäusedeckels verzichtet. Damit ist der Blick ins Innere des Hörergehäuses frei.

**[0023]** In FIG 3 ist der Hörer in einer Draufsicht mit eingeschobenem Abschirmblech dargestellt. Aus dieser Perspektive ist gut zu erkennen, wie die Litzen 18 durch die Aussparungen 16, 17 vom elektroakustischen Wandler 14 zu den Kontaktstellen 12, 13 geführt sind. Die Aussparungen 16, 17 sind möglichst klein zu halten, damit die Abschirmung der magnetischen Störfelder in Richtung zu den Kontaktstellen 12, 13 möglichst hochwertig bleibt.

**[0024]** Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hörers ist in der FIG 4 und der FIG 5 dargestellt. Der Aufbau des Hörers entspricht im Wesentlichen dem der FIG 2 und der FIG 3. Demnach befindet sich ein elektroakustischer Wandler 14 in einem Mu-Metallgehäuse 10, von dem zeichnerisch nur die Bodenschale dargestellt ist. Der Schallauslassstutzen 11 befindet sich an der gegenüberliegenden Seite zu der Seite mit den Anschlussstellen 12, 13. Der elektroakustische Wandler 14 ist elektrisch an die Kontaktstellen 12, 13 angeschlossen.

**[0025]** Als Abschirmeinrichtung für Störfelder, die an der Seite der Kontaktstellen 12, 13 aus dem Gehäuse 10 treten, wird hier nicht ein Abschirmblech, sondern eine Induktionsspule 19 in das Gehäuse 10 zwischen dem elektroakustischen Wandler 14 und der Anschlusseinrichtung mit den Anschlussstellen 12, 13 eingefügt. Die Induktionsspule 19 wirkt nicht passiv wie das Abschirmblech 15, sondern aktiv zur Kompensation des Streufelds des elektroakustischen Wandlers 14. Nach außen wirkt diese Kompensationsspule jedoch auch wie eine Abschirmeinrichtung, so dass sie hier allgemein unter dem Begriff Abschirmeinrichtung verstanden wird.

**[0026]** Die Kompensationsspule 19 ist hier als Luftspule ausgebildet. Dies bedeutet, dass sie über keinen Metallkern verfügt. Dies hat den Vorteil, dass sie eine ver-

hältnismäßig hohe Streuung besitzt. Je nach Bedarf kann sie aber auch vollständig oder teilweise mit einem weichmagnetischen Kern gefüllt sein.

**[0027]** Während die Kompensationsspule 19 in FIG 4 in ihrem nicht eingebauten Zustand dargestellt ist, zeigt FIG 5 in einer Draufsicht die Spule im in das Gehäuse 10 eingebauten Zustand. Dabei ist zu erkennen, dass die Kompensationsspule 19 mit der Wicklung des elektroakustischen Wandlers 14 in Serie geschaltet ist. Die Kompensation ergibt sich dadurch, dass sich die magnetischen Felder subtrahieren und damit nicht mehr von der sehr empfindlichen Telefonspule aufgenommen werden können. Die optimale Anordnung und Ausrichtung der Kompensationsspule muss für jeden Hörer individuell ermittelt werden.

**[0028]** Aufgrund der verbesserten Abschirmung bzw. Kompensation des Störfelds des elektroakustischen Wandlers 14 sind weniger Probleme mit anderen magnetisch empfindlichen Bauteilen zu erwarten. Dadurch kann die Forschungs- und Entwicklungsarbeit hinsichtlich neuer Produkte reduziert werden. Hieraus ergeben sich wiederum deutliche Kosteneinsparungen für diese neuen Produkte. Darüber hinaus wird es durch die Abschirmung bzw. Kompensation für manche In-dem-Ohr-Hörgeräte überhaupt erst möglich, dass Telefonspulen bzw. Telemetrieinheiten in das Hörgerät integriert werden.

## Patentansprüche

### 1. Hörer für eine im/am Ohr tragbare Hörvorrichtung mit

- einem weichmagnetischen Gehäuse (10), das an einer Außenwand eine elektrische Anschlusseinrichtung (12, 13) aufweist, und

- einem elektroakustischen Wandler (14), der in dem Gehäuse (10) angeordnet und über die Anschlusseinrichtung (12, 13) von außen ansteuerbar ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine Abschirmeinrichtung (15, 19) in dem Gehäuse (10) zur magnetischen Abschirmung zwischen der Außenwand mit der Anschlusseinrichtung (12, 13) und dem elektroakustischen Wandler (14) eingebaut ist.

2. Hörer nach Anspruch 1, wobei die Abschirmeinrichtung (15, 19) ein magnetisches Abschirmblech beinhaltet.

3. Hörer nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Abschirmeinrichtung (15, 19) eine Induktionsspule aufweist.

4. Hörer nach Anspruch 3, wobei die Induktionsspule eine Luftspule ist.

5. Hörer nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Induktions-

spule quer zur magnetischen Achse des elektromagnetischen Wandlers (14) angeordnet ist.

6. Hörer nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Induktionsspule mit dem elektroakustischen Wandler in Serie geschaltet ist.

7. Hörgerät mit einem Hörer gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche und einer Telemetrieinrichtung zur elektromagnetischen Kommunikation mit einem externen Gerät.

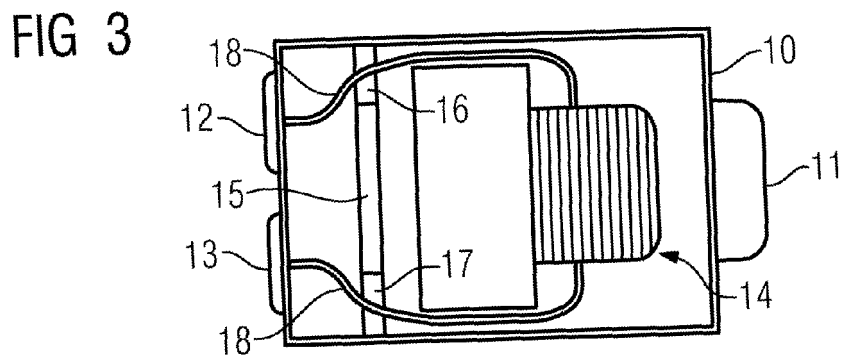
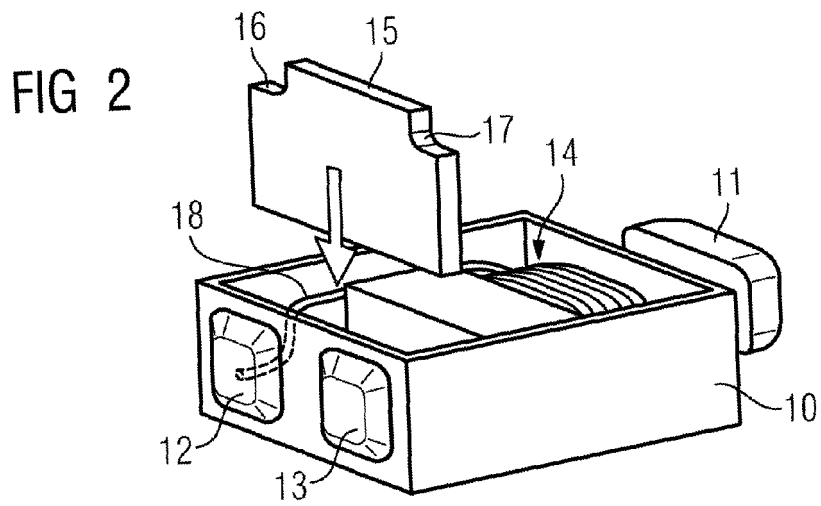
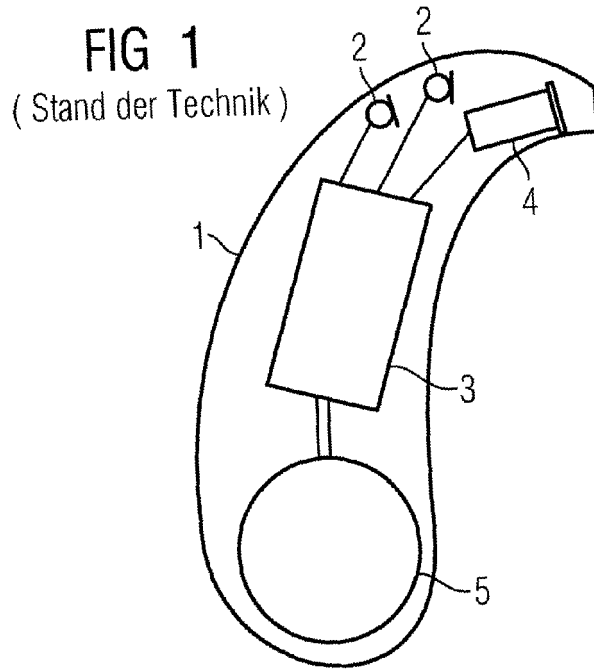


FIG 4

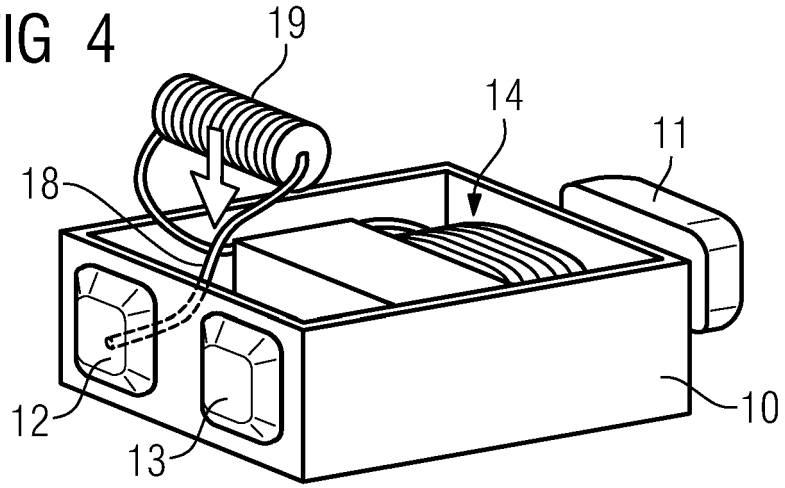
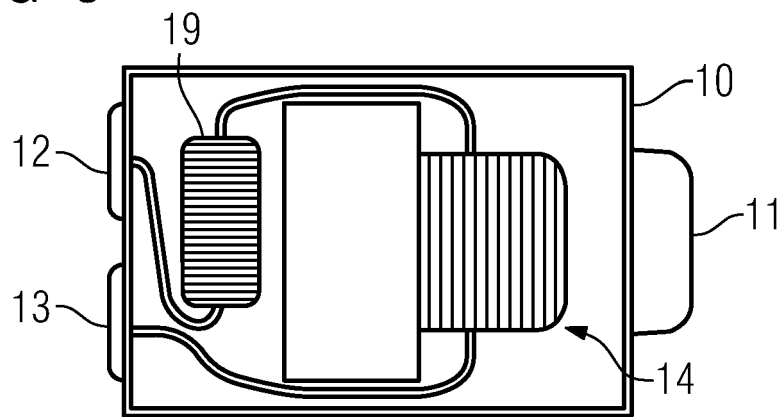


FIG 5



**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 4956868 A [0005]
- DE 10236940 B3 [0007]
- DE 19854201 C2 [0008]