



(11)

EP 2 925 019 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

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

(21) Anmeldenummer: **15158913.2**

(22) Anmeldetag: **13.03.2015**

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

(30) Priorität: **26.03.2014 DE 102014205610**

(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd. Singapore 139959 (SG)**

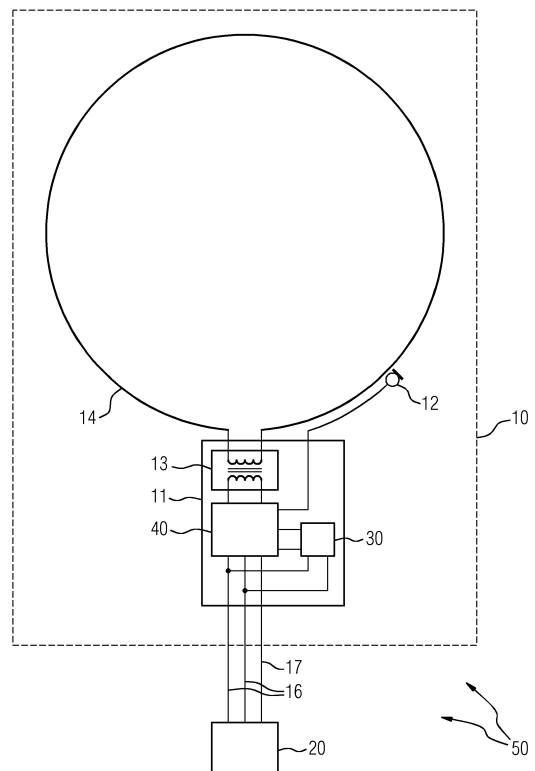
(72) Erfinder:
• **Nikles, Peter**
91054 Erlangen (DE)
• **Schätzle, Ulrich**
91052 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte Nordostpark 16 90411 Nürnberg (DE)**

(54) DIREKTER DIGITALER AUDIOADAPTER FÜR HÖRHILFEGERÄTE

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aussenden eines zweiten digitalen Audiosignales an ein Hörhilfegerät und weist eine Energieversorgung sowie eine Induktionsschleife zum Aussenden eines magnetischen Wechselfeldes auf. Weiterhin weist die Vorrichtung eine Ansteuerung auf, die in galvanischer, kapazitiver oder induktiver Verbindung mit der Induktionsschleife steht. Dabei ist die Ansteuerung ausgelegt, ein eingehendes erstes Audiosignal in das zweite digitale Audiosignal umzusetzen und unter Verwendung des zweiten digitalen Audiosignals ein Ansteuerungssignal zur Aussendung des zweiten digitalen Audiosignals mittels der Induktionsschleife zu erzeugen.

FIG 1



EP 2 925 019 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aussenden eines digitalen Audiosignales an ein Hörhilfegerät.

[0002] Hörhilfegeräte sind tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörhilfegeräten wie Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte (HdO), Hörgerät mit externem Hörer (RIC: receiver in the canal) und In-dem-Ohr-Hörgeräte (IdO), z.B. auch Concha-Hörgeräte oder Kanal-Hörgeräte (ITE, 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 akustoelektrischer Wandler, 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 Signalverarbeitungseinrichtung integriert. Die Energieversorgung erfolgt üblicherweise durch eine Batterie oder einen aufladbaren Akkumulator.

[0004] Seit langem sind externe Induktionsspulen bekannt, die ein elektromagnetisches Wechselfeld aussenden, das mit einem Audiosignal analog moduliert ist. Auf diese Weise können Schwerhörende in Vortragssälen, Konzerthallen oder Kirchen mit Audiosignalen ohne störende Umgebungsgeräusche oder Hall versorgt werden.

[0005] Zur direkten Versorgung mit hochwertigen Audiosignalen sind Hörhilfegeräte bekannt, die einen direkten elektrischen Audio-Anschluss aufweisen, der auch als Audioschuh bezeichnet wird.

[0006] Aus der Druckschrift EP 2222095 A1 ist weiterhin eine Induktionsschleife bekannt, die um den Hals gehängt wird und einen Umsetzer aufweist, der ein eingehendes Audiosignal in ein analoges Signal für die Induktionsspule umsetzt, um die Induktionsspule in dem Hörgerät als Signaleingang anzusteuern. Der Umsetzer kann Audiosignale als analoge Radiosignale oder auch per Bluetooth empfangen.

[0007] Eine Kabelverbindung wird jedoch oft als störend empfunden, und analoge drahtlose Verbindungen unterliegen äußeren Störeinflüssen durch andere Quellen elektromagnetischer Wechselfelder wie Leistungselektrik oder Funktechnik.

[0008] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, eine Vorrichtung für ein Hörhilfegerät sowie ein System bereitzustellen, dass in der Lage ist, ein Hörhilfegerät komfortabel und störungsfrei mit einem Audiosig-

nal zu versorgen.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1, und ein System nach Anspruch 4.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aussenden eines zweiten digitalen Audiosignales an ein Hörhilfegerät weist eine Energieversorgung und eine Induktionsschleife zum Aussenden eines magnetischen Wechselfeldes auf. Weiterhin weist die Vorrichtung eine Ansteuerung auf, die in galvanischer, kapazitiver oder induktiver Verbindung mit der Induktionsschleife steht. Dabei ist die Ansteuerung ausgelegt, ein eingehendes erstes Audiosignal in das zweite digitale Audiosignal umzusetzen und unter Verwendung des zweiten digitalen Audiosignals ein Ansteuerungssignal zur Aussendung des zweiten digitalen Audiosignals mittels der Induktionsschleife zu erzeugen. Die Energieversorgung ist ausgelegt, eine Energie, die zur Erzeugung des Ansteuerungssignals erforderlich ist, dem ersten Audiosignal zu entnehmen. Dies kann beispielsweise durch Auskoppeln und Gleichrichten eines Wechselstromanteils des ersten Audiosignals oder auskoppeln eines Gleichstromanteils des ersten Audiosignals erfolgen.

[0011] Auf vorteilhafte Weise sendet die erfindungsgemäße Vorrichtung ein digital kodierte zweites Audiosignal mittels der Störschleife. Digitale Audiosignale sind störsicherer gegenüber analogen Störsignalen und bieten bei Wahl geeigneter Kodierung bzw. Kompression eine bessere Tonqualität. Die erfindungsgemäße Energieversorgung ermöglicht es auf vorteilhafte Weise, auf einen Energiespeicher wie Batterie oder Akkumulator zu verzichten, die eine Unterbrechung des Betriebs zum Laden oder Austausch erfordern.

[0012] Das erfindungsgemäße System zum Aussenden eines zweiten digitalen Audiosignales an ein Hörhilfegerät weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aussenden eines zweiten digitalen Audiosignales an ein Hörhilfegerät auf und weiterhin eine Audiosignalquelle, welche ausgelegt ist, das erste Audiosignal aus einem zu übertragenden Audiosignal und einem dritten Signal zu erzeugen. Das dritte Signal ist geeignet, mittels der Energieversorgung die Versorgung der Vorrichtung zum Aussenden mit Energie sicherzustellen. Dabei verursacht das dritte Signal für einen Träger des Hörhilfegeräts kein hörbares Geräusch. Dabei ist es denkbar, dass das erste Audiosignal Signalkomponenten aufweist, die alleine nicht als Audiosignal aufgefasst werden, beispielsweise einen Gleichstrom- oder Hochfrequenzanteil.

[0013] Die Audiosignalquelle ermöglicht es auf vorteilhafte Weise die Vorrichtung zum Aussenden mit Energie zu versorgen. So kann auf eine Batterie in der Vorrichtung verzichtet werden, die zusätzlichen Raum benötigt und Gewicht mit sich bringt. Darüber hinaus ist kein regelmäßiger Aufwand zum Austausch oder Laden erforderlich.

[0014] Weitere vorteilhafte Fortbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0015] In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Ansteuerung eine Überwachungseinrichtung auf, die ausgelegt ist, einen Pegel des ersten Audiosignals in einem vorbestimmten Frequenzbereich zu überwachen und die Erzeugung des Ansteuersignals zu unterdrücken, wenn ein vorbestimmter Schwellwert des Pegels unterschritten ist.

[0016] So ist es vorteilhafter Weise möglich, die Erzeugung eines elektromagnetischen Wechselfeldes zu unterdrücken, wenn kein sinnvolles Signal mit ausreichendem Pegel mehr anliegt. Es wird so vermieden, dass beispielsweise ein störendes Rauschen oder Hintergrundgeräusch übertragen wird. Gleichzeitig ist es denkbar, dass das Hörhilfegerät bei fehlendem Wechselfeld zeitweise Empfangsschaltkreise deaktiviert und so Energie spart.

[0017] In einer denkbaren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist diese Mittel auf, um in dem ersten Audiosignal kodierte Steueranweisungen zu dekodieren.

[0018] Dies ermöglicht es auf vorteilhafte Weise einer Audioquelle, die beispielsweise auch ein Smartphone mit einer entsprechenden Applikation sein kann, Steuersignale über die Vorrichtung an ein Hörhilfegerät zu übermitteln und es so zu steuern

[0019] In einer denkbaren Ausführungsform der Vorrichtung ist das dritte Signal ein elektrisches Gleichspannungssignal.

[0020] Ein Gleichspannungssignal lässt sich leicht in der Vorrichtung von einem Audiosignal trennen, erzeugt keine hörbaren Artefakte und stellt gleichzeitig eine permanente Energieversorgung für die Vorrichtung bereit, die unabhängig von der Lautstärke des Audiosignal ist.

[0021] In einer denkbaren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems ist das dritte Signal ein Audiosignal in einem für den Träger nicht wahrnehmbaren Frequenzbereich.

[0022] Ein für den Träger nicht hörbares Audiosignal kann dem ersten Audiosignal auf einfache Weise überlagert und von diesem getrennt werden, z.B. durch einen Hoch- oder Tiefpass. Indem es für den Träger nicht wahrnehmbar ist, kann es auch permanent vorhanden sein, ohne den Träger zu stören. So kann eine permanente Energieversorgung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sichergestellt werden.

[0023] In einer denkbaren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems ist die Audiosignalquelle ausgelegt, in dem dritten Signal Steuerkommandos für die Vorrichtung zum Aussenden zu kodieren.

[0024] Dies ermöglicht es auf vorteilhafte Weise, dass die Audioquelle, die beispielsweise auch ein Smartphone mit einer entsprechenden Applikation sein kann, Steuersignale über die Vorrichtung an ein Hörhilfegerät zu übermitteln und es so zu steuern vermag.

[0025] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden

Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden.

[0026] Es zeigen:

5 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und einer Audioquelle;

10 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems mit einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und einer Audioquelle;

15 Fig. 3 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer Energieversorgung der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus Fig. 1;

20 Fig. 4 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Energieversorgung der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus Fig. 1;

25 Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Energieversorgung;

30 Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Hörhilfegeräts zur Verwendung mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Aussenden eines digitalen Audiosignals; und

Fig. 7 beispielhafte Formen für ein zu übertragendes Audiosignal, ein drittes Signal und ein erstes Audiosignal.

35 **[0027]** Fig. 1 stellt schematisch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems 50 dar. Das System 50 weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zum Aussenden eines zweiten digitalen Audiosignals und eine Audioquelle 20 auf.

40 **[0028]** Die Vorrichtung 10 weist eine Induktionsschleife 14 auf, die in einer möglichen Ausführungsform dazu ausgelegt ist, um den Hals eines Trägers eines Hörhilfegeräts 100 gelegt zu werden, sodass sie ein elektromagnetisches Wechselfeld im Bereich der Ohren des Trägers erzeugt, wenn sie von Wechselstrom durchflossen wird.

45 **[0029]** Der Wechselstrom wird von einer Ansteuerung 11 erzeugt. Die Ansteuerung 11 weist dazu eine Energieversorgung 30 auf, die einen Umsetzer 40 mit elektrischer Energie versorgt. Mögliche Ausführungsformen der Energieversorgung 30 sind in den Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5 dargestellt.

50 **[0030]** Ein erstes Audiosignal wird über eine Signalleitung 16 zugeführt. Das erste Audiosignal kann analog oder auch digital kodiert sein. Das erste Audiosignal wird sowohl der Energieversorgung 30 als auch dem Umsetzer 40 zugeführt.

[0031] Der Umsetzer 40 setzt das erste Audiosignal in

ein zweites, digitales Audiosignal um, das für die Übertragung über eine Induktionsschleife geeignet ist. Dabei sind insbesondere Codier- und Modulationsverfahren bevorzugt, die einen geringen Energieverbrauch zur Übertragung benötigen. Das sind im speziellen Codier- und Modulationsverfahren, wie sie auch zur Übertragungen zwischen Hörhilfegeräten verwendet werden, die eine binaurale Verarbeitung vornehmen.

[0032] Als Modulationsverfahren können beispielsweise Frequency Shift Keying (FSK), Phase Shift Keying (PSK), Bi-Phase Shift Keying (BPSK), Quadruple-Phase Shift Keying (QPSK) oder auch Differential Phase Shift Keying (DPSK) Verwendung finden. Denkbare Kodierverfahren für die digitale Audiokodierung sind beispielsweise G.711, G.722 oder G722.2, die sich durch eine geringe Latenzzeit auszeichnen. Möglich sind aber auch Verfahren mit längeren Latenzzeiten wie MP3.

[0033] Bevorzugter Weise kommt hier ein Baustein oder Chipsatz zum Einsatz, wie er auch in den Hörhilfegeräten 100 verwendet wird, sodass bei einem binauralen Hörhilfegerät 100 keine Veränderungen in der Hardware vorgenommen werden müssen, um das zweite digitale Audiosignal zu empfangen und auszuwerten.

[0034] Der Umsetzer 40 weist einen Signalausgang auf, der in Signalverbindung mit einer induktiven Kopplung 13 steht, einen Wechselstrom in der Induktionsschleife 14 erzeugt und so dazu führt, dass die Vorrichtung 10 das zweite digitale Audiosignal an ein Hörhilfegerät 100 überträgt.

[0035] In einer möglichen Ausführungsform weist die Vorrichtung 10 auch optional ein Mikrofon 12 auf, sodass die Vorrichtung 10 in Verbindung mit dem Hörhilfegerät 100 und einem Smartphone als Audioquelle 20 als Freisprecheinrichtung dienen kann. Dazu ist eine weitere Mikrofonleitung 17 vorgesehen, die ein Audiosignal des Mikrofons 12 von der Vorrichtung 10 zu dem Smartphone überträgt.

[0036] In einer denkbaren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Ansteuerung eine Überwachungseinrichtung auf, die ausgelegt ist, einen Pegel des ersten Audiosignals in einem vorbestimmten Frequenzbereich zu überwachen und die Erzeugung des Ansteuersignals zu unterdrücken, wenn ein vorbestimmter Schwellwert des Pegels unterschritten ist. Als vorbestimmter Frequenzbereich ist dabei vorzugsweise ein von dem Träger wahrnehmbarer Frequenzbereich, beispielsweise zwischen 50 Hz und 4 kHz oder zwischen 100 Hz und 2 kHz oder zwischen 100 Hz und 1 kHz vorzusehen. Als vorbestimmter Schwellwert für das Signal einer Audioquelle kann ein Pegel von 1 V, 500 mV, 100 mV oder 50 mV vorgesehen sein bzw. dessen Äquivalent in digitaler Darstellung des Audiosignals. Vorzugsweise ist der Schwellpegel oberhalb des Signal-zu-Rauschabstandes, beispielsweise 5, 10 oder 20 dB über dem Rauschpegel des Signals.

[0037] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems 50. Gleiche Gegenstände sind hier mit den gleichen Referenzzeichen versehen.

[0038] Die Ausführungsform der Fig. 2 unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 1 dadurch, dass die Ankopplung der Induktionsschleife nicht durch eine Spule bzw. Übertrager induktiv erfolgt, sondern die Ankopplung 13 durch Kapazitäten erfolgt.

[0039] Grundsätzlich ist es in einer Ausführungsform der Erfindung auch denkbar, dass keine Signalverbindung in Form eines Kabels zwischen der Audioquelle 20 und der Ansteuerung 11 besteht. Stattdessen kann eine Funkverbindung mittels Radiowellen bestehen. Beispielsweise ist eine Verwendung des Bluetooth-Standards denkbar, wobei erfindungsgemäß auch andere digitale oder auch analoge Übertragungsverfahren für Audiosignale über Radiowellen verwendet werden können. Denkbar wäre zum Beispielauch eine Übertragung mittels Licht, insbesondere im Infrarotbereich.

[0040] In diesem Falle ist eine Ausführung der Energieversorgung denkbar, die zu Fig. 5 näher erläutert wird.

[0041] Dabei ist es möglich, dass das Mikrofon 12 in Signalverbindung mit der Ansteuerung 11 steht. Die Ansteuerung 11 ist in diesem Fall mit einem Verstärker und einem A/D-Wandler versehen, sodass das Signal des Mikrofons 12 digitalisiert und über die Funkverbindung zu der Audioquelle 20 übertragen werden kann. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn die Audioquelle 20 ein Smartphone ist, sodass die Vorrichtung 10 beispielsweise als Headset über Bluetooth gebunden werden kann.

[0042] Fig. 3 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 mit einer Energieversorgung 30. Die Energieversorgung 30 steht in elektrischer Verbindung mit der Signalleitung 16, über die das erste Audiosignal der Vorrichtung zugeführt wird.

[0043] Über ein Gleichrichterelement 31 wird das auf der Signalleitung 16 anliegende erste Audiosignal gleichgerichtet und einem Energiespeicherelement 32 zugeführt. Dazu steht das Gleichrichterelement 31 auf einer Seite mit einer ersten Ader der Signalleitung 16 in Verbindung und auf der anderen Seite mit einem ersten Pol des Energiespeicherelements 32. Als Gleichrichterelement 31 kann eine Diode dienen oder auch eine komplexere Schaltung wie ein Brückengleichrichter oder ein aktiver Gleichrichter. Bevorzugt sind insbesondere Gleichrichterelemente mit einer niedrigen Durchlassspannung wie zum Beispiel Schottky-Dioden. Der Pegel eines Audiosignals muss dazu größer als die Durchlassspannung des Gleichrichterelements sein. Um das erste Audiosignal nicht zu stark zu dämpfen, kann beispielsweise auch ein Widerstand zwischen der Signalleitung 16 und dem Gleichrichterelement 31 vorgesehen sein.

[0044] Denkbar ist aber auch, dass das erste Audiosignal einen Gleichspannungsanteil aufweist oder eine Wechselspannung in einem nicht für den Träger hörbaren Tonbereich, beispielsweise im Infraschallbereich unterhalb 10 Hz oder im Ultraschallbereich oberhalb von z.B. 15 kHz. Dabei ist es von Vorteil, dass diese Signale permanent, also auch wenn gerade kein hörbarer Ton übertragen werden soll, anliegen und die Vorrichtung mit Energie versorgen. Auch digitale erste Audiosignale wei-

sen einen Wechselspannungsanteil auf, der nach Gleichrichtung mit der dargestellten Schaltung zur permanenten Energieversorgung dienen kann.

[0045] Das Energiespeicherelement 32 steht auf einer Seite mit dem Gleichrichterelement 31 in elektrischer Verbindung und auf der anderen Seite mit einem Bezugspol. Im dargestellten Beispiel ist dies eine zweite Ader der Signalleitung 16. Bei Verwendung eines Brückengleichrichters als Gleichrichterelement 31 kann dies aber auch ein gesonderter Anschluss des Gleichrichterelements 31 sein. Das Energiespeicherelement 32 richtet sich nach der Art des ersten Audiosignals auf der Signalleitung 16 und des verwendeten Frequenzbereichs zur Energieversorgung. Wird dem Audiosignal eine Gleichspannung überlagert, so kann das Energiespeicherelement 32 ein Kondensator mit kleiner Kapazität sein oder ganz entfallen, da keine Unterbrechungen in der Spannungsversorgung auftreten.

[0046] Weist das erste Audiosignal permanente Wechselspannungsanteile auf, sei es als unhörbare Töne oder als Wechselspannungsanteil einer digitalen Kodierung, so ist das Energiespeicherelement von der Kapazität ausgelegt, mindestens eine Periode dieses Wechselspannungsanteils zu überbrücken. Typische Werte für eine Kapazität des Energiespeicherelements liegen dann mindestens im Bereich von Mikrofarad.

[0047] Wird die Energie durch die Energieversorgung allein aus einem analogen ersten Audiosignal gewonnen, so ist es erforderlich, dass das Energiespeicherelement auch kurze Pausen in dem ersten Audiosignal überbrücken muss. Dazu ist es erforderlich, dass die Kapazität des Energiespeicherelements 32 im Bereich von hundert Mikrofara oder von Millifarad liegt. Als Energiespeicherelement 32 können dann beispielsweise sogenannte Superkondensatoren oder schnellladefähige Akkumulatoren eingesetzt werden.

[0048] Je nach dem ersten Audiosignal, der Auslegung des Energiespeicherelements 32 und den Anforderungen des von der Energieversorgung 30 mit Energie versorgten Umsetzers 40 ist es weiterhin erforderlich, dass die von dem Energiespeicherelement 32 bereitgestellte Spannung geglättet oder auch vervielfacht wird. Zum Glätten kann ein Regler vorgesehen sein. Dabei ist es von Vorteil, wenn der Regler gleichzeitig als Spannungswandler 33 ausgelegt ist, sodass auch bei einer geringen Amplitude der Wechselspannung in dem ersten Audiosignal eine ausreichende Versorgungsspannung für den Umsetzer 40 bereitgestellt werden kann. Der Spannungswandler 33 ist zwischen Energiespeicherelement 32 und dem Umsetzer 40 angeordnet und hält die Spannung auf einem für den Umsetzer 40 erforderlichen Wert. Der Spannungswandler 33 kann beispielsweise als induktiver Schaltwandler oder als kapazitive Ladungspumpe ausgelegt sein. Bei ausreichend hoher Spannung bzw. Amplitude des ersten Audiosignals kann es sich bei dem Spannungswandler 33 auch um einen einfachen Längsregler handeln.

[0049] Die Signalleitung 16 ist mit einem Gleichspan-

nungsentkopplungselement 15, dass in der Fig. 3 durch einen Kondensator realisiert ist, von einem Audiosignaleingang des Umsetzers 40 gleichspannungsmäßig entkoppelt, sodass nur die Wechselspannungsanteile des analogen oder digitalen ersten Audiosignals zu dem Umsetzer 40 gelangen. Lediglich die andere Ader der Signalleitung 16 ist als Massebezugspotential in galvanischer Kopplung mit dem Umsetzer 40.

[0050] Es ist dabei auch denkbar, dass das erste Audiosignal auf der Signalleitung 16 symmetrisch übertragen wird. In diesem Fall kann an beiden Adern der Signalleitung 16 jeweils ein Kondensator als Gleichstromentkopplungsglied vorgesehen sein. Denkbar ist auch ein Übertragungstransformator oder insbesondere bei einem digitalen ersten Audiosignal eine Gleichstromentkopplung durch einen Optokoppler.

[0051] Denkbar ist es auch in einer möglichen Ausführungsform der Erfindung, dass die Ansteuerung 40 direkt galvanisch ohne Ankopplung 13 mit der Induktionsschleife 14 gekoppelt ist. Dadurch kann zusätzlicher Platz für einen induktiven Übertrager oder Kapazitäten in einer Ankopplung 13 eingespart werden.

[0052] Fig. 4 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 11 mit einer anderen Energieversorgung 30. Gleiche Elemente sind mit gleichen Referenzzeichen bezeichnet.

[0053] Die Ausführungsform der Fig. 4 weist zwei Gleichrichterelemente 31 auf, die derart verschaltet sind, dass sowohl eine positive Halbwelle als auch eine negative Halbwelle eines Wechselspannungssignals zur Aufladung des Energiespeicherelements 32 beitragen. Weiterhin sind die Gleichrichterelemente 31 nicht galvanisch mit einer ein Wechselspannungssignal führenden Ader der Signalleitung 16 verbunden, sondern es besteht über einen Koppelkondensator 34 eine kapazitive Kopplung. Denkbar wäre auch eine kapazitive Kopplung mit der zweiten Ader der Signalleitung 16 oder eine Ankopplung über einen zweiten Übertragungstransformator. Weiterhin ist die Signalleitung 16 über einen Übertragungstransformator 15 induktiv mit dem Umsetzer 40 verbunden.

[0054] In der Ausführungsform der Fig. 4 kann die Energieversorgung der Vorrichtung 10 nicht über einen Gleichspannungsanteil auf der Signalleitung 16 erzielt werden, sondern nur über einen Wechselspannungsanteil, sei es als Anteil im hörbaren oder nicht-hörbaren Spektrum eines analogen Audiosignals oder als Wechselspannungsanteil einer Kodierung eines digitalen Audiosignals.

[0055] Fig. 5 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 11 mit einer weiteren Ausführungsform einer Energieversorgung 30, wie sie beispielsweise in der Vorrichtung 10 der Fig. 2 denkbar wäre. Gleiche Elemente sind mit gleichen Referenzzeichen bezeichnet.

[0056] Die Vorrichtung 10 der Fig. 2 weist keine Signalleitung 16 zum Zuführen eines ersten Audiosignals auf, sondern das erste Audiosignal 20 wird mit einem Radioübertragungsverfahren zwischen der Audioquelle

20 und der Vorrichtung 10 übertragen.

[0057] Demgemäß ist es auch nicht möglich, der Energieversorgung 30 Energie über die Signalleitung 16 zuzuführen. Es ist jedoch denkbar, als Energiespeicherelement einen aufladbaren Akkumulator vorzusehen, der über ein Gleichrichterelement 31, das von einer Ladepule 35, in die von einer externen Ladeeinrichtung induktiv Energie eingespeist wird, aufzuladen und so den Betrieb der Vorrichtung 10 über längere Zeit zu ermöglichen. Möglich wären jedoch auch austauschbare Einweg-Batterien als Energiespeicher 32.

[0058] Fig. 6 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Hörhilfegeräts 100 zur Verwendung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zum Aussenden. In ein Hörhilfegerätegehäuse 1 zum Tragen hinter dem Ohr ist ein Mikrofon 2 zur Aufnahme des Schalls bzw. akustischer Signale aus der Umgebung und Umwandlung in ein elektrisches Signal eingebaut. Eine Signalverarbeitungseinrichtung 3, die ebenfalls in das Hörhilfegerätegehäuse 1 integriert ist, verarbeitet die ersten Audiosignale. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinrichtung 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. Es ist aber auch ein anderer elektro-mechanischer Wandler denkbar, wie beispielsweise ein Knochenleitungshörer. Die Energieversorgung des Hörgeräts und insbesondere die der Signalverarbeitungseinrichtung 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Hörgerätegehäuse 1 integrierte Batterie 5, die in einem aus-schwenkbaren Batteriefach 20 angeordnet ist.

[0059] Darüber hinaus weist die Hörvorrichtung eine Induktionsspule 6 auf, die ausgelegt ist, ein elektromagnetisches Wechselfeld aufzunehmen und in ein elektrisches Signal zu wandeln, das der Signalverarbeitungseinrichtung 3 zugeführt wird. In der Signalverarbeitungseinrichtung 3 ist eine Kommunikationseinheit 7 vorgesehen, die das von der Induktionsspule 6 empfangene Signal demoduliert und dekodiert und der Signalverarbeitung 3 zur Ausgabe über den Hörer bereitstellt. Als Modulationsverfahren und zur Kodierung der Audiosignale finden insbesondere Verfahren Anwendung, die für die Kommunikation zwischen zwei Hörhilfegeräten 100 eines binauralen Hörhilfesystems entwickelt wurden. Diese sind zum einen auf einen geringen Energieverbrauch ausgelegt, zum anderen ist es bei einem solchen Hörhilfegerät 100 nicht mehr erforderlich, gesonderte Elemente zum Empfang derartiger elektromagnetischer Wechselfelder vorzusehen oder weitere Algorithmen für die Vorrichtung 10 zu implementieren, die zusätzlichen Speicherplatz und Prozessorressourcen erfordern.

[0060] Fig. 7 zeigt in dem obersten Grafen ein zu übertragendes Audiosignal 60. Das zu übertragende Audiosignal 60 klingt ab, sodass für einen Teil der Zeit t keine Wechselspannung U vorhanden ist. Um eine Energieversorgung des Umsetzers 40 sicherzustellen, ist es in einer denkbaren Ausführungsform des erfindungsgemä-

ßen Systems 50 vorgesehen, dass eine Audiosignalquelle 20 zusätzlich zu dem übertragenden Audiosignal 60 ein drittes Signal 61 erzeugt.

[0061] Das dritte Signal 61 ist in der dargestellten Ausführungsform ein hochfrequentes Audiosignal mit konstanter Amplitude. Als hochfrequentes Audiosignal sind dabei Audiosignale mit Frequenzen zu verstehen, die nicht mehr in den Hörbereich des Trägers des Hörhilfegeräts fallen. Üblicherweise handelt es sich dabei um Frequenzen von mehr als 8 kHz, 10 kHz oder 15 kHz, die insbesondere noch in einen Frequenzbereich fallen, für den die Audiosignalquelle 20 ausgelegt ist, diese zu erzeugen und auszugeben. Vorzugsweise ist dabei der Umsetzer 40 ausgelegt, diese hochfrequenten Audiosignale nicht über die Induktionsschleife 14 an ein Hörhilfegerät 100 zu übertragen. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass am Eingang des Umsetzers 40 das erste Audiosignal 62 durch einen Tiefpass von dem hochfrequenten Audiosignal befreit wird.

[0062] Es ist aber auch denkbar, dass das dritte Signal ein Gleichspannungssignal ist. Dann muss die Audiosignalquelle 20 dazu ausgelegt sein, ein derartiges Gleichspannungssignal auszugeben.

[0063] Das dritte Signal kann in einer Ausführungsform auch genutzt werden, um Steuersignale an das oder die Hörhilfegeräte 100 zu übertragen.

[0064] Beispielsweise kann das in Fig. 7 dargestellte dritte Signal 61 mit einem Code amplituden- oder frequenzmoduliert werden, um die Steueranweisungen zu übertragen. In diesem Fall muss die Ansteuerung 40 ausgelegt sein, diesen Code zu demodulieren und mit einer geeigneten Kodierung, bevorzugter Weise digital, als Teil des zweiten Signals über die Induktionsschleife 14 auszugeben. Entsprechend muss das Hörhilfegerät 100 ausgelegt sein, die Steueranweisungen zu erkennen und auszuführen.

[0065] Denkbar ist es, dass zum Beispiel eine Fernsteuerungs-Applikation auf einem Smartphone als Audioquelle 20 diese Steueranweisungen erzeugt und in dem dritten Signal kodiert.

[0066] Ist die Audioquelle 20 eine digitale Audioquelle, so ist es auch denkbar, die Steueranweisungen in einen Bitstrom der Audioquelle einzubringen und beispielsweise durch spezielle Datenpaketkennungen von den Audiodaten zu unterscheiden. Ebenso kann ein Gleichspannungssignal als drittes Signal durch ein- und ausschalten codiert werden, wobei entsprechende Filter erforderlich sind, um ein hörbares Knacken im Hörhilfegerät zu vermeiden.

[0067] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aussenden eines zweiten digitalen Audiosignales an ein Hörhilfegerät (100), wobei die Vorrichtung (10) aufweist:

eine Energieversorgung (30),

eine Induktionsschleife (14) zum Aussenden eines magnetischen Wechselfeldes,

eine Ansteuerung (11), die in galvanischer, kapazitiver oder induktiver Verbindung mit der Induktionsschleife (14) steht,

wobei die Ansteuerung (11) ausgelegt ist, ein eingehendes erstes Audiosignal in das zweite digitale Audiosignal umzusetzen und unter Verwendung des zweiten digitalen Audiosignals ein Ansteuerungssignal zur Aussendung des zweiten digitalen Audiosignals mittels der Induktionsschleife zu erzeugen,

wobei die Energieversorgung (30) ausgelegt ist, eine Energie, die zur Erzeugung des Ansteuerungssignals erforderlich ist, dem ersten Audiosignal zu entnehmen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Ansteuerung (11) eine Überwachungseinrichtung aufweist, die ausgelegt ist, einen Pegel des ersten Audiosignals in einem vorbestimmten Frequenzbereich zu überwachen und die Erzeugung des Ansteuerungssignals zu unterdrücken, wenn ein vorbestimmter Schwellwert des Pegels unterschritten ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Vorrichtung (10) Mittel aufweist, die dazu ausgelegt sind, in dem ersten Audiosignal kodierte Steueranweisungen zu dekodieren.

4. System zum Aussenden eines zweiten digitalen Audiosignales an ein Hörhilfegerät (100), welches eine Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 oder 3 aufweist und weiterhin eine Audiosignalquelle (20), welche ausgelegt ist, das erste Audiosignal aus einem zu übertragenden Audiosignal und einem dritten Signal zu erzeugen, wobei das dritte Signal geeignet ist, mittels der Energieversorgung (30) die Versorgung der Vorrichtung (10) zum Aussenden mit Energie sicherzustellen und wobei das dritte Signal für einen Träger des Hörhilfegeräts (100) kein hörbares Geräusch verursacht.

5. System nach Anspruch 4, wobei das dritte Signal ein elektrisches Gleichspannungssignal ist.

6. System nach Anspruch 4, wobei das dritte Signal ein Audiosignal in einem für den Träger nicht wahrnehmbaren Frequenzbereich ist.

7. System nach einem der Ansprüche 4 bis 6 und einer

Vorrichtung (10) nach Anspruch 4, wobei die Audiosignalquelle (20) ausgelegt ist, in dem dritten Signal Steuerkommandos für die Vorrichtung (10) zum Aussenden zu kodieren.

FIG 1

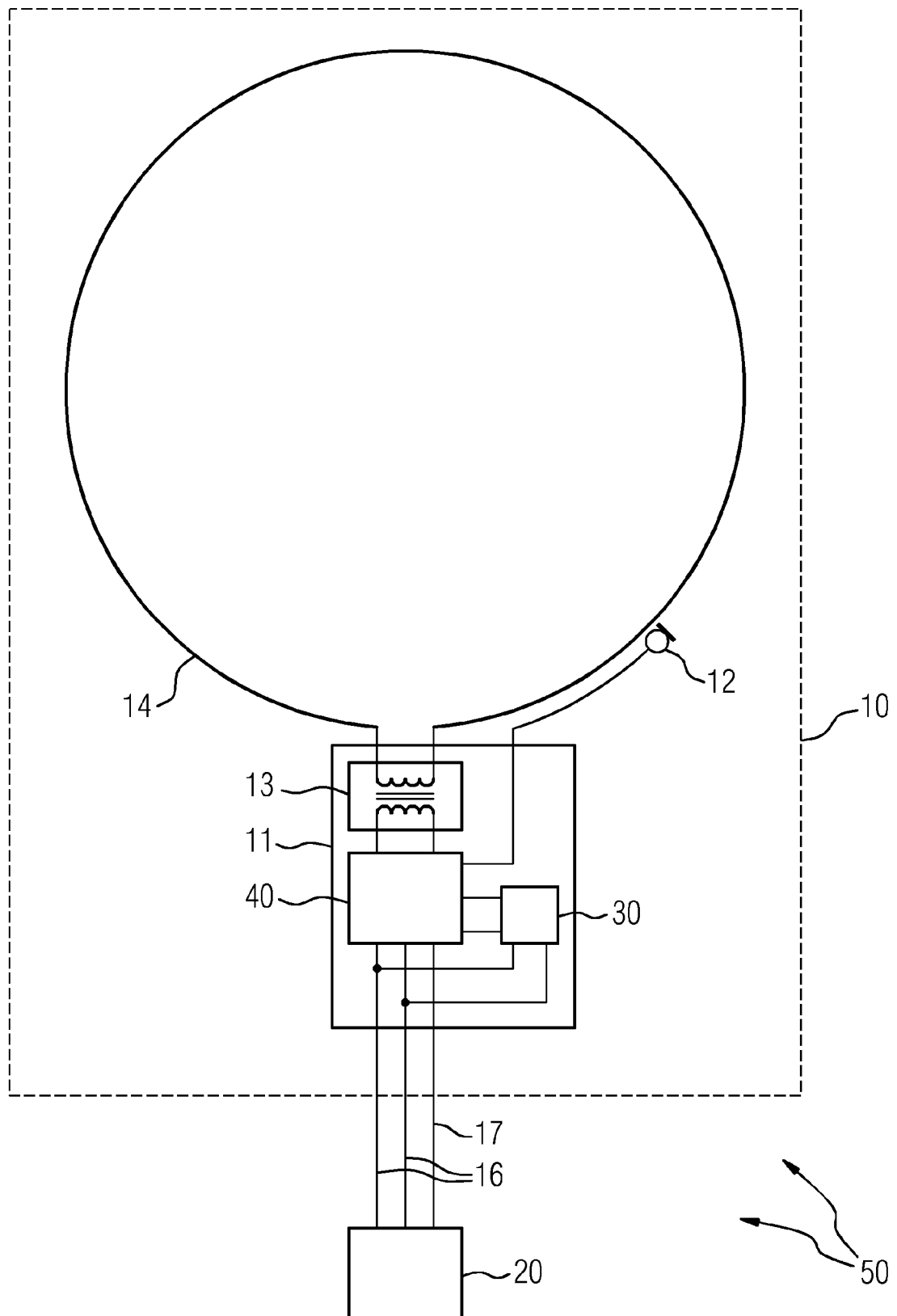


FIG 2

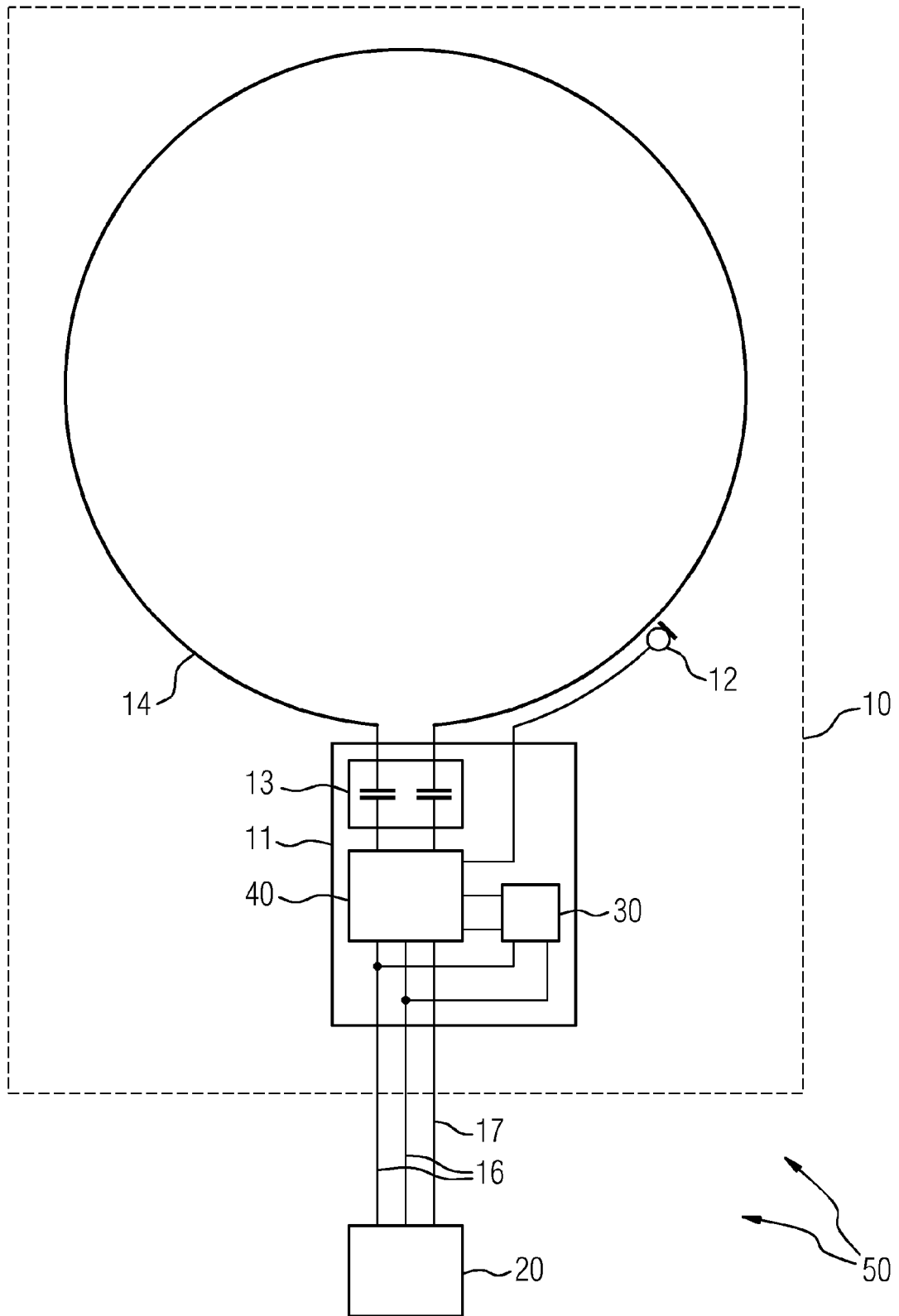


FIG 3

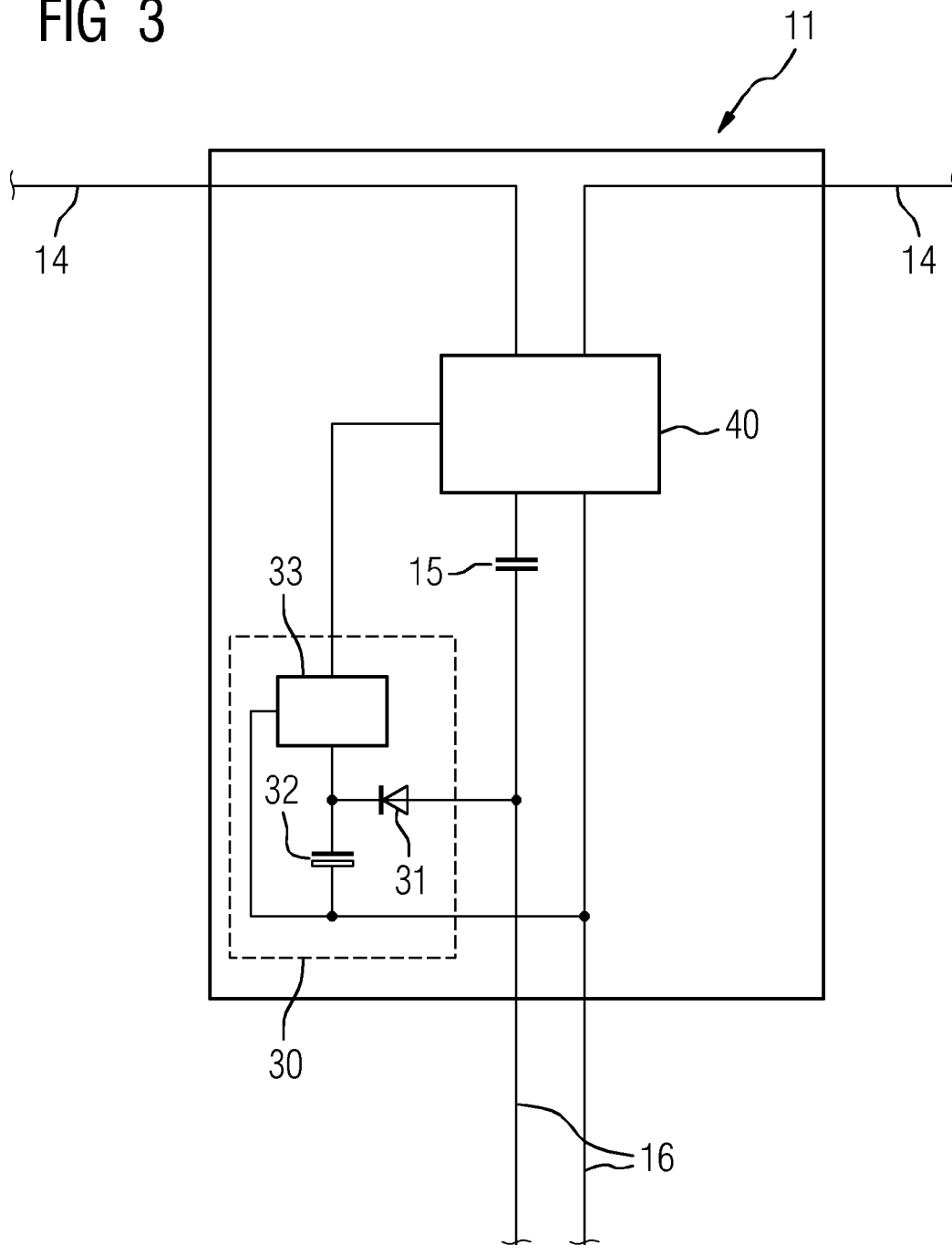


FIG 4

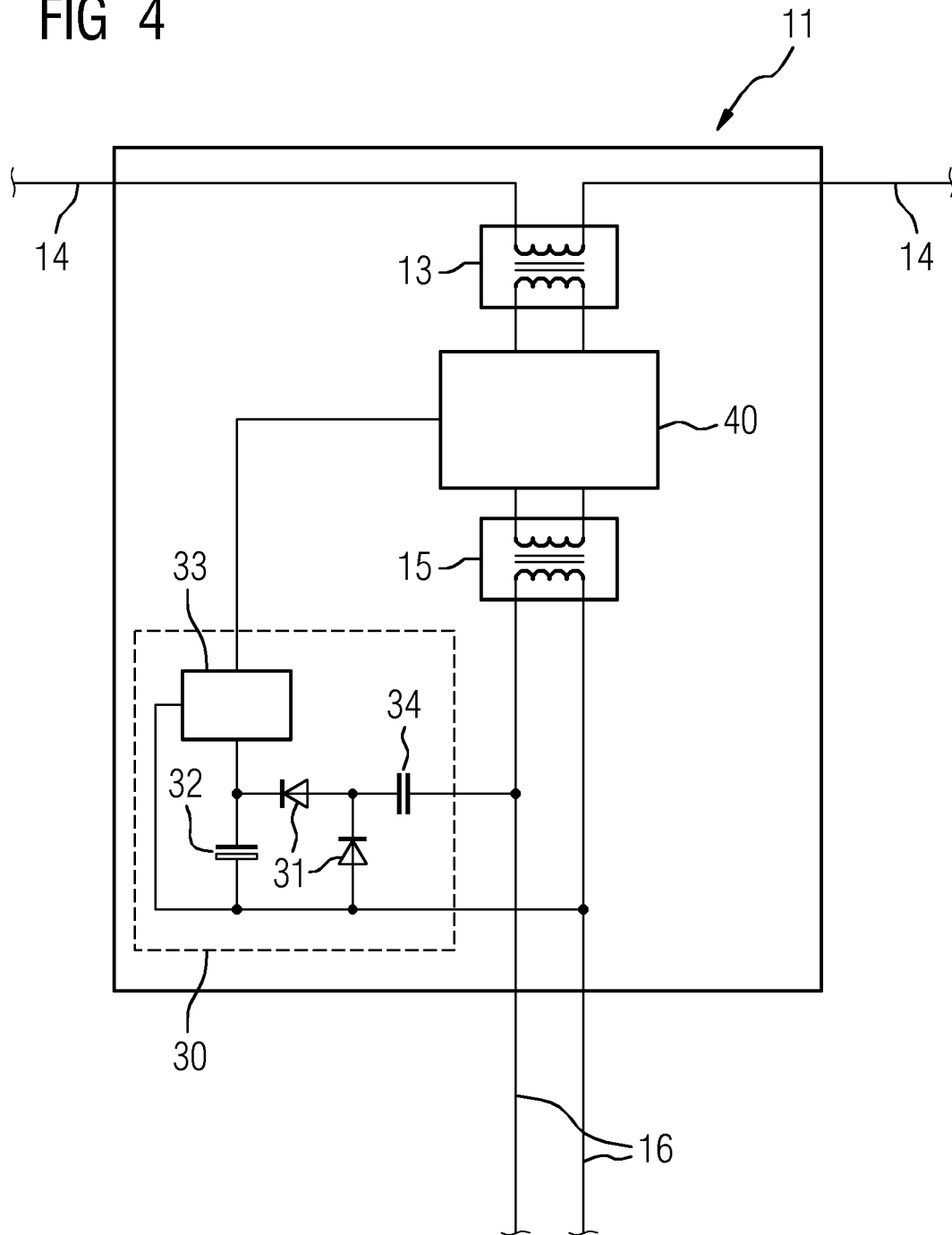


FIG 5

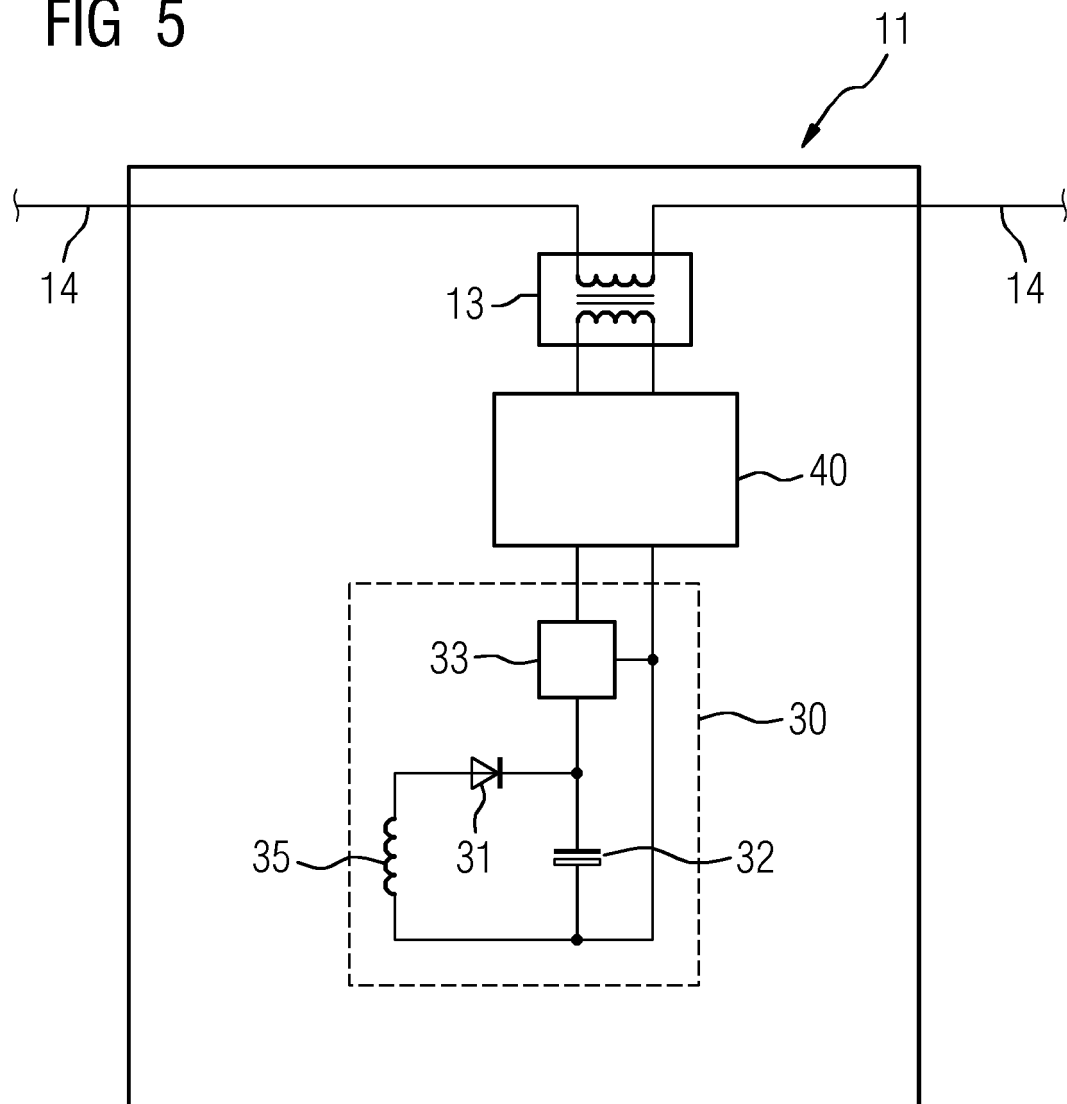


FIG 6

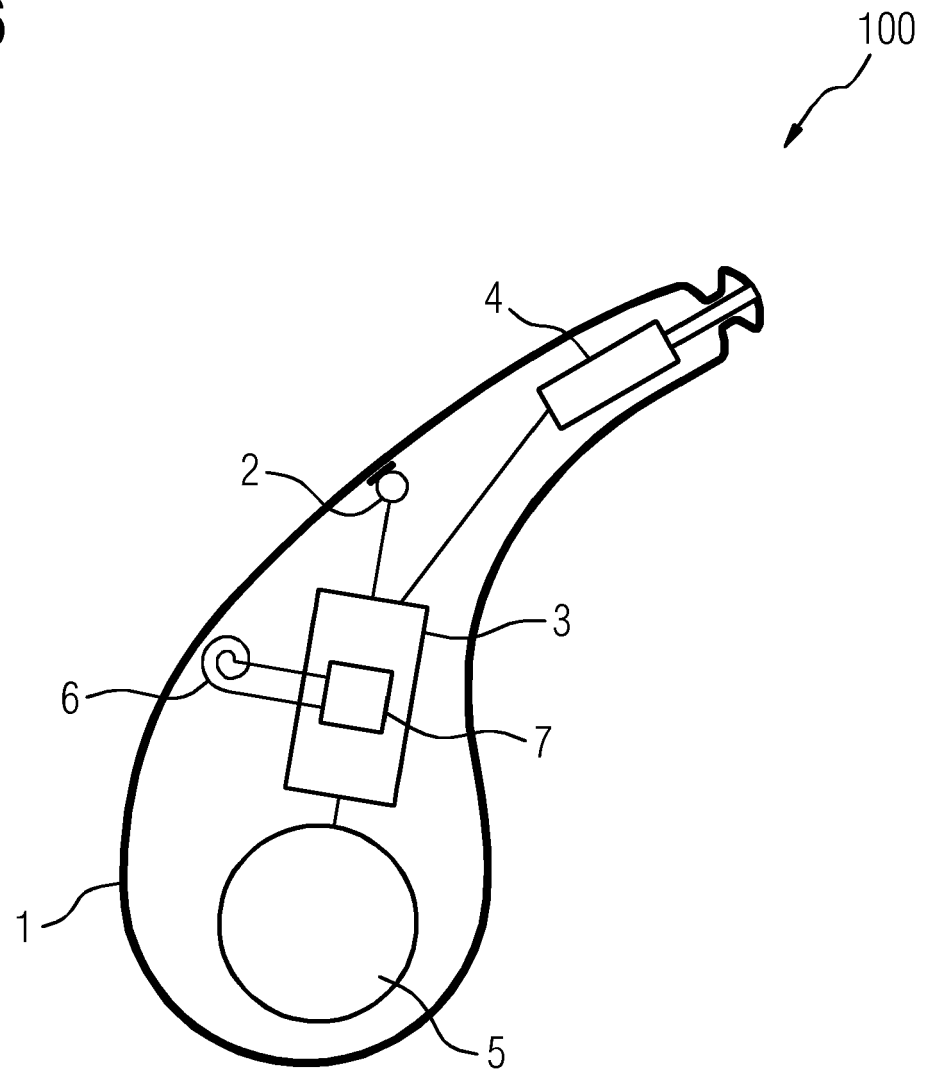
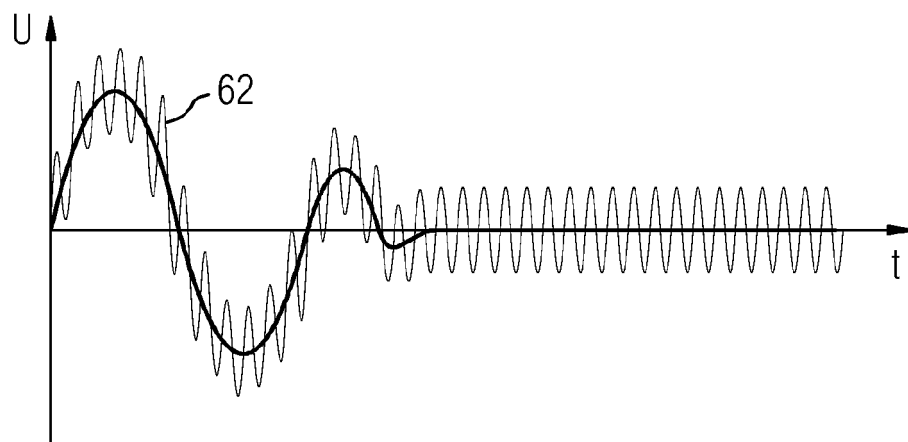
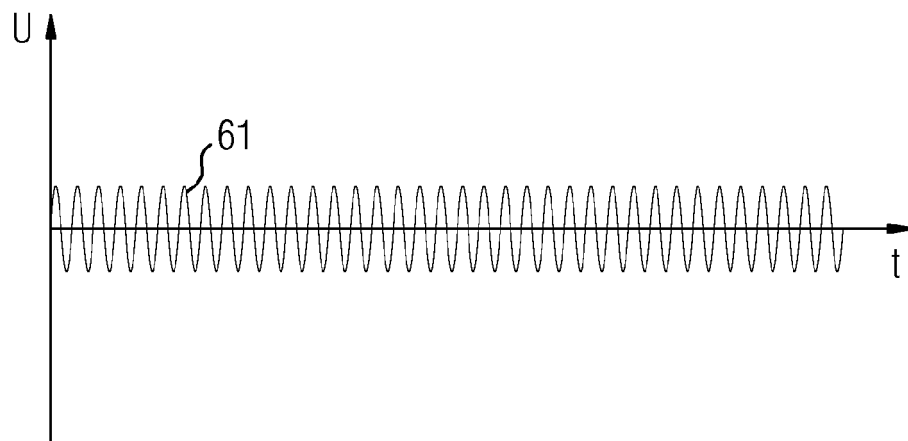
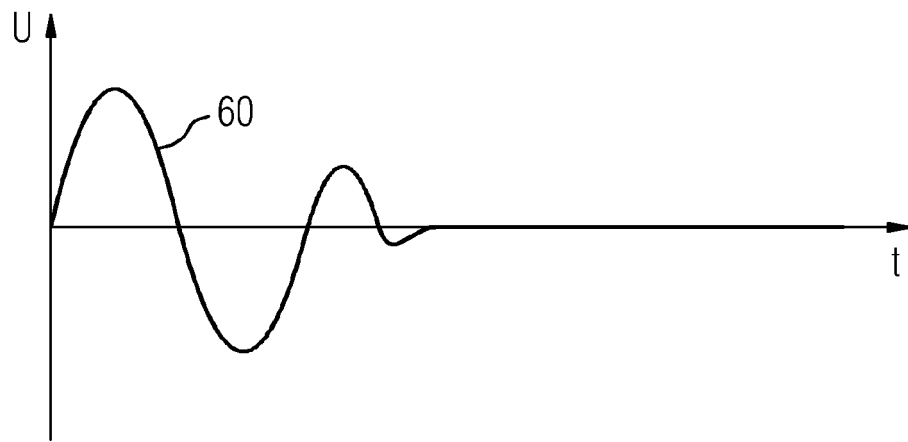


FIG 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 8913

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y A	WO 96/10878 A1 (PHONIC EAR INC [US]; STROHALLEN GENE M [US]; YOUNG ROBERT F [US]) 11. April 1996 (1996-04-11) * Seite 9, Zeile 20 - Seite 11, Zeile 20 * * Seite 21, Zeile 20 - Seite 23, Zeile 20 * * Seite 44, Zeile 14 - Seite 46, Zeile 14 *	1-3,5-7 4	INV. H04R25/00
Y A	EP 1 761 108 A2 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 7. März 2007 (2007-03-07) * das ganze Dokument *	1-3,5-7 4	
A	EP 2 023 661 A1 (OTICON AS [DK]) 11. Februar 2009 (2009-02-11) * das ganze Dokument *	1-7	
A	WO 2009/056167 A1 (3WIN N V [BE]; VAN SCHUYLENBERGH KOENRAAD [BE]; VAN RUITEN NICOLAAS [B]) 7. Mai 2009 (2009-05-07) * das ganze Dokument *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. August 2015	Prüfer Coda, Ruggero
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 15 8913

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.

12-08-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9610878 A1	11-04-1996	AU 3732795 A	26-04-1996
		DE 69534704 T2	14-09-2006
		EP 0809906 A1	03-12-1997
		US 5568516 A	22-10-1996
		US 5774791 A	30-06-1998
		WO 9610878 A1	11-04-1996

EP 1761108 A2	07-03-2007	DE 102005041355 A1	01-03-2007
		EP 1761108 A2	07-03-2007
		US 2007047749 A1	01-03-2007

EP 2023661 A1	11-02-2009	EP 2023661 A1	11-02-2009
		US 2009029646 A1	29-01-2009

WO 2009056167 A1	07-05-2009	AU 2007360696 A1	07-05-2009
		CA 2704121 A1	07-05-2009
		EP 2227914 A1	15-09-2010
		US 2010272299 A1	28-10-2010
		WO 2009056167 A1	07-05-2009

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

- EP 2222095 A1 [0006]