



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2008 Patentblatt 2008/39

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

(21) Anmeldenummer: **08102021.6**

(22) Anmeldetag: **26.02.2008**

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

(72) Erfinder:
• **Koch, Frank**
91054 Erlangen (DE)
• **Lotter, Thomas, Dr.**
90409 Nürnberg (DE)
• **Rass, Uwe**
90480 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **20.03.2007 DE 102007013420**

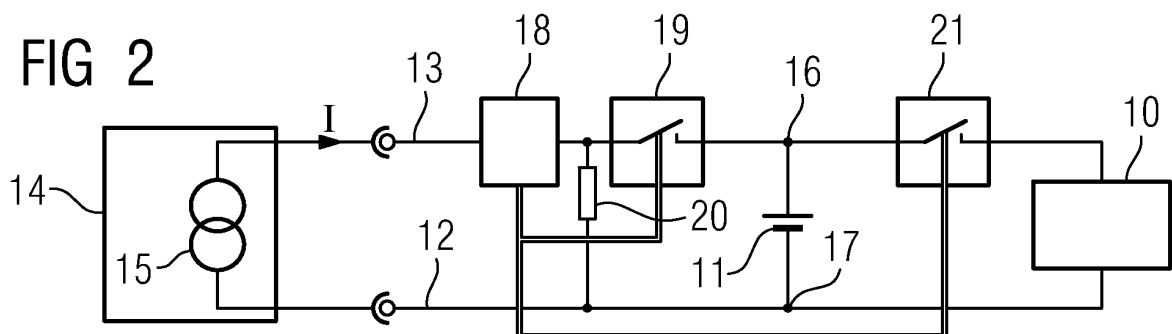
(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik GmbH**
91058 Erlangen (DE)

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

(54) **Hörvorrichtung mit spezieller Ladeschaltung**

(57) Die Batterie einer Hörvorrichtung soll einfacher und sicherer geladen werden können, ohne die Batterie (11) aus dem Gehäuse entnehmen zu müssen. Dazu ist vorgesehen, die Hörvorrichtung mit einer Schalteinrichtung auszustatten, um Ladekontakte (12, 13), die an der Oberfläche des Gehäuses angeordnet sind und die zum Laden der Batterie (11) dienen, von der Batterie (11) zu trennen und die Batterie (11) mit einer Verstärkerschaltung (10) zu verbinden, wenn die Batterie (11) nicht ge-

laden wird. Andernfalls, wenn die Batterie geladen wird, soll die Schalteinrichtung (18, 19, 21) die Ladekontakte (12, 13) mit der Batterie (11) verbinden und die Batterie (11) von der Verstärkerschaltung (10) trennen. Durch diese Zweifachschaltfunktion wird die Verstärkerschaltung (10) vor Ladespannungsspitzen geschützt und außerdem werden im normalen Betriebszustand der Hörvorrichtung elektrochemische Reaktionen an den Ladekontakten (12, 13) vermieden.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hörvorrichtung mit einem Gehäuse, einer aufladbaren Batterie in dem Gehäuse, einer Verstärkerschaltung, die von der Batterie mit Strom versorgt wird, und die sich ebenfalls in dem Gehäuse befindet, sowie Ladekontakten, die an der Oberfläche des Gehäuses angeordnet sind, zum Laden der Batterie. Unter einer Hörvorrichtung wird hier insbesondere ein am Ohr tragbares Gerät, wie beispielsweise ein Hörgerät, ein Headset und Kopfhörer, verstanden.

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

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

[0004] Hörgeräte sind von Natur aus in ihrer Bauform verhältnismäßig klein. Entsprechend klein sind auch ihre Batterien bzw. die Batteriefächer, in denen die Batterien in den Hörgeräten untergebracht sind. Die Handhabung dieser kleinen Batterien und Batteriefächer ist für viele Hörgeräteträger problematisch. Daher ist es generell wünschenswert, wenn das Laden von wiederaufladba-

ren Batterien in Hörgeräten ohne Entnahme der Batterien durchgeführt werden kann. Um jedoch eine definierte Energie in die Batterie zu bringen, muss das Hörgerät ausgeschaltet werden, so dass die Schaltung des Hörgeräts keinen bzw. nur einen minimalen Strom aufnimmt. Außerdem ist es günstig, wenn der Hörgerätechip während des Ladevorgangs von der Batterie abgetrennt ist, so dass er durch Spannungsspitzen nicht beschädigt wird. Nach Abschluss des Ladevorgangs sollte das Hörgerät direkt nach der Entnahme aus dem Ladegerät, wenn möglich, automatisch wieder eingeschaltet werden.

[0005] Bislang sind Hörgeräte bekannt, bei denen das Ladegerät die Batterie zum Laden über zwei Stifte im Hörgerätegehäuse kontaktiert. Das Hörgerät wird beim Laden ausgeschaltet, indem die Batterie so belastet wird, dass die Spannung am Hörgerätechip bis unter eine Ausschaltswelle sinkt. Das Einschalten des Hörgeräts nach dem Laden geschieht durch Öffnen und Schließen des Batteriefachs. Während des Ladens ist der Hörgerätechip mit der Batterie verbunden. Ladespannungen außerhalb der Chip-Spezifikation werden durch ein langsames Ladeverfahren vermieden.

[0006] Die Stifte zum Laden der Batterie an dem Hörgerätegehäuse besitzen ferner den Nachteil, dass an ihren Oberflächen elektrochemische Reaktionen mit Stoffen und Materialien aus der Umgebung stattfinden können, so dass die Kontakte allmählich korrodieren, wodurch die Qualität der elektrischen Verbindung negativ beeinflusst wird.

[0007] Weiterhin ist aus der Druckschrift US 2005/0095498 A1 ebenfalls eine wiederaufladbare Batterie für Hörgeräte bekannt. Die Batterie lässt sich direkt im Hörgerät laden und besitzt selbst eine induktive Ladeschaltung. Das Hörgerät wird automatisch abgeschaltet, wenn sich die Batterie im Lademodus befindet. Durch die eigene Ladeschaltung wird eine derartige Batterie jedoch verhältnismäßig teuer.

[0008] Aus der Druckschrift WO 2006/126881 A2 ist eine Kontaktanordnung zum Kontaktieren eines Ohrstücks eines Hörgeräts an einen Brillenbügel bekannt. Der Prozessor des Hörgeräts wird von einer aufladbaren Batterie mit Strom versorgt. Die Ladekontakte der Batterie dienen gleichzeitig als Ausgangskontakte des Prozessors. Die Ausgangssignale werden von dort zu einem Lautsprecher weitergeleitet. Mit einem Schalter können die Ladekontakte für die Funktion als Ausgangskontakte umgeschaltet werden.

[0009] Weiterhin beschreibt die Patentschrift DE 198 37 909 C2 eine Schutzvorrichtung für eine mehrfach nachladbare elektrochemische Batterie für implantierbare Hörvorrichtungen. Die Schutzvorrichtung besitzt mehrere Schaltorgane, die gesteuert durch ein Detektororgan betätigt werden können. Das Detektororgan erfasst einen unzulässigen Betriebszustand der Batterie und leitet entsprechende Schaltvorgänge ein.

[0010] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, das Laden einer Batterie einer Hörvorrichtung sicher und einfach zu gestalten, wobei elektro-

chemische Reaktionen an Ladekontakten soweit wie möglich zu vermeiden sind.

[0011] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Hörvorrichtung mit einem Gehäuse, einer aufladbaren Batterie in dem Gehäuse, einer Verstärkerschaltung, die von der Batterie mit Strom versorgt wird und die sich ebenfalls in dem Gehäuse befindet, sowie Ladekontakten, die an der Oberfläche des Gehäuses angeordnet sind, zum Laden der Batterie, und einer Schalteinrichtung zum elektrischen Trennen der Ladekontakte von der Batterie und zum Verbinden der Batterie mit der Verstärkerschaltung, wenn die Batterie nicht geladen wird und zum elektrischen Verbinden der Ladekontakte mit der Batterie und zum Trennen der Batterie von der Verstärkerschaltung, wenn die Batterie geladen wird.

[0012] In vorteilhafter Weise ist es so möglich, die Ladekontakte von der Batterie der Hörvorrichtung zu trennen, wenn die Batterie nicht geladen wird, so dass elektrochemische Reaktionen an den Ladekontakten vermieden werden. Ebenso gewährleistet die erfindungsgemäße Schalteinrichtung, dass die Verstärkerschaltung von der Batterie getrennt wird, wenn die Batterie geladen wird, so dass die Verstärkerschaltung bzw. die entsprechende integrierte Schaltung vor Ladespannungsspitzen verschont bleibt.

[0013] Vorzugsweise umfasst die Schalteinrichtung einen separaten ersten Schalter zum Trennen/Verbinden der Ladekontakte von/mit der Batterie und einen separaten zweiten Schalter zum Trennen/Verbinden der Verstärkerschaltung von/mit der Batterie. Diese Schalter können entweder durch elektronische Schalter, oder aber durch mechanische Schalter realisiert werden. Alternativ können die beiden Schalter auch durch einen Wechselschalter gebildet sein.

[0014] Entsprechend einer speziellen Ausführungsform kann der erste Schalter eine Schottky-Diode aufweisen. Mit dieser Diode wird bei ausreichender Spannung ein Strom ermöglicht, während im Fall des Nichtanlegens einer Ladespannung durch die Diode verhindert wird, dass Strom für eine elektrochemische Reaktion in die Ladekontakte fließt.

[0015] Die Schalteinrichtung kann ferner einen Stromdetektor zum Erfassen eines Stroms von einem Ladegerät und zum Steuern der Schaltvorgänge in Abhängigkeit von dem erfassten Strom aufweisen. Mit dem Stromdetektor kann sicher erfasst werden, dass ein Ladegerät an den Ladekontakten angeschlossen ist.

[0016] Entsprechend einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Schalteinrichtung die Ladekontakte von der Batterie trennt, wenn der erfasste Strom unter einem vorgegebenen Schwellwert sinkt. Damit kann ein definiertes Laden der Batterie garantiert werden.

[0017] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Schalteinrichtung die Verstärkerschaltung mit der Batterie verbindet, wenn der erfasste Strom unter einen vorgegebenen Schwellwert sinkt. In dieser Situation ist näm-

lich davon auszugehen, dass ein Laden der Batterie nicht mehr stattfinden soll und vielmehr die Hörvorrichtung automatisch für ihren Zweck benutzt werden soll.

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

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

FIG 2 ein schematisches Schalt diagramm einer erfindungsgemäßen Hörgeräteelektronik;

FIG 3 den Zustand der Schaltung von FIG 2 während des Ladens und

FIG 4 den Zustand der Schaltung von FIG 2 im normalen Betrieb des Hörgeräts.

[0019] Das nachfolgend näher geschilderte Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

[0020] FIG 2 zeigt symbolisch für ein Hörgerät einen Hörgerätechip 10, der beispielsweise die Funktionalität eines Verstärkers besitzt. Darüber hinaus verfügt das Hörgerät über eine aufladbare Batterie 11, die einerseits an den Hörgerätechip 10 und andererseits an Ladekontakte 12, 13 angeschlossen. Die Ladekontakte 12, 13 können als Kontaktstifte oder Kontaktbuchsen ausgebildet sein, die an der Oberfläche des Hörgerätegehäuses angeordnet sind.

[0021] An die Ladekontakte 12, 13 lässt sich ein Ladegerät 14 mit einer Stromquelle 15 anschließen. Diese liefert einen Ladestrom I.

[0022] Beim Laden der Batterie 11 soll diese mit den Kontaktstiften bzw. Ladekontakten 12, 13 verbunden sein. Entsprechend dem Beispiel von FIG 2 befindet sich die Batterie 11 zwischen zwei elektrischen Knoten 16 und 17. Letzterer ist unmittelbar mit dem einen Ladekontakt 12 verbunden. Zwischen dem anderen Ladekontakt 13 und dem Knoten 16 liegt in Reihe ein Stromdetektor 18 und ein Schalter 19. Der Stromdetektor 18 steuert den Schalter 19. Damit der Stromdetektor 18 auch im geöffneten Zustand des Schalters 19 einen Strom detektieren kann, befindet sich zwischen dem Eingang des Schalters 19 und dem Knoten 17 ein hochohmiger Widerstand 20.

[0023] Der Knoten 16 ist ferner mit dem Eingang eines zweiten Schalters 21 verbunden, dessen Ausgang mit dem Hörgerätechip 10 kontaktiert ist. Zur Stromversorgung ist der Hörgerätechip 10 auch direkt mit dem Knoten 17 verbunden. Die Steuerung des zweiten Schalters 21 erfolgt ebenfalls über den Stromdetektor 18. Die beiden Schalter 19 und 21 können vorteilhafterweise auf dem Hörgerätechip 10 als Transistorschalter realisiert sein.

[0024] Die Schalter 19, 21 werden in Abhängigkeit des Stroms I gesteuert, der vom Ladegerät 14 in das Hörgerät abgegeben wird. Liegt der Strom über einer Schwelle I_s (z. B. $100 \mu A$), d. h. $I \geq I_s$, so wird der Schalter 19 geschlossen, so dass der Strom in die Batterie 11 fließen kann.

Gleichzeitig wird der zweite Schalter 21 geöffnet, so dass die Verbindung zwischen Batterie 11 und Hörgerätechip 10 getrennt ist. Dieser Zustand des Ladens ist in FIG 3 vereinfacht wiedergegeben. Es ist ohne weiteres zu erkennen, dass beim Laden der Batterie 11 das Hörgerät

[0025] Sinkt der Strom unter die genannte Schwelle I_s , d. h. $I < I_s$, z. B. indem das Hörgerät aus einer Ladeschale genommen wird, so schließt sich der zweite Schalter 21 zwischen Batterie 11 und Hörgerätechip 10. Das Hörgerät schaltet sich somit selbst ein. Die Verbindung zwischen der Batterie 11 und den Kontaktstiften bzw. Ladekontakten 12, 13 in der Hörgeräteschale wird aufgetrennt. Dieser Betriebszustand ist in FIG 4 ebenfalls in vereinfachter Darstellung wiedergegeben. Dadurch, dass der Ladekontakt 13 durch den ersten Schalter 19 von der Batterie 11 getrennt ist, kann an den beiden Ladekontakten 12, 13 keine elektrochemische Reaktion stattfinden, denn sie weisen keinen Potentialunterschied auf.

[0026] Wie oben bereits angedeutet wurde, kann der erste Schalter 19 durch eine Schottky-Diode in Flussrichtung von dem Ladekontakt 13 zu der Batterie 11 realisiert werden. Die Schottky-Diode verhindert, dass während des Betriebs an den Ladekontakten eine wesentliche elektrochemische Reaktion stattfindet. Außerdem wird die Schottky-Diode durch den hochohmigen Widerstand 20 überbrückt, so dass auch dann ein Strom I fließen kann, wenn der Schalter 19 offen ist, d. h. die Schottky-Diode sperrt. In diesem Fall bleibt dann an den Ladekontakten 12, 13 eine geringe Spannung messbar, aber der maximal fließende Strom ist sehr klein.

[0027] Bei der dargestellten Hörvorrichtung wird in vorteilhafter Weise der Betriebszustand des Hörgeräts (Ein/Aus) und des Ladevorgangs durch den Strom, der über die Kontaktstifte dem Hörgerät zugeführt wird, gesteuert. Es erfolgt also ein automatisches Ausschalten des Hörgeräts ohne mechanische Vorgänge durch elektrische Trennung des Chips 10 von der Batterie 11. Darüber hinaus erfolgt ein automatisches Einschalten des Hörgeräts bei Entnahme aus der Ladeschale.

[0028] Aufgrund der spezifischen Schalteinrichtung sind beliebige Ladeverfahren realisierbar, ohne die Chip-Spezifikation berücksichtigen zu müssen, da beim Laden der Chip von dem Ladegerät bzw. der Batterie getrennt ist. So kann die Batterie beispielsweise mit 3 V geladen werden, auch wenn der Hörgerätechip 10 nur für 1,6 V ausgelegt ist. Darüber hinaus liegt, wie erwähnt, während des Tragens des Hörgeräts keine Spannung an den Ladekontakten 12, 13 an, so dass elektrochemische Reaktionen vermieden werden, die beispielsweise durch Schweiß als Elektrolyt entstehen würden.

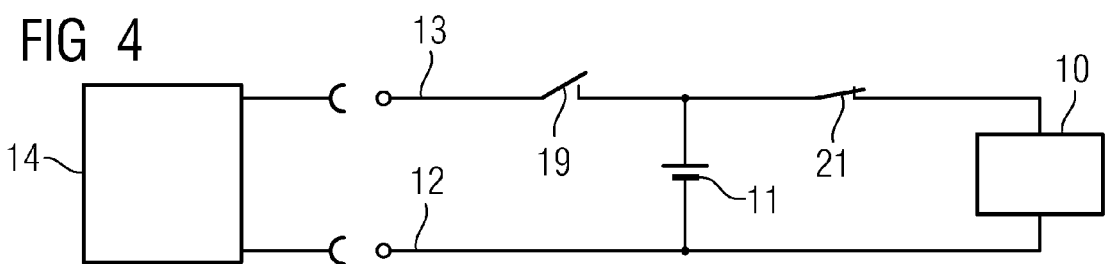
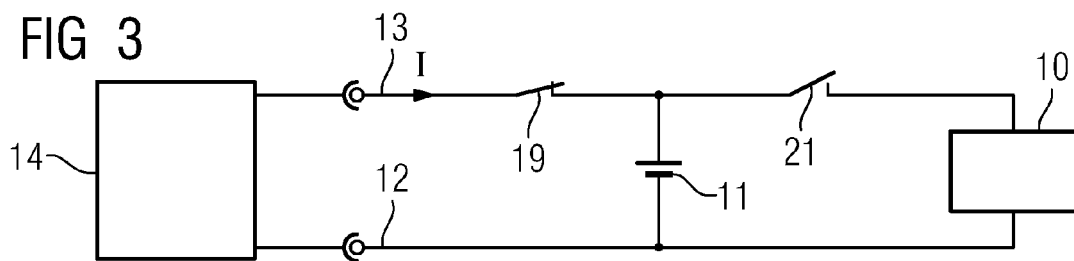
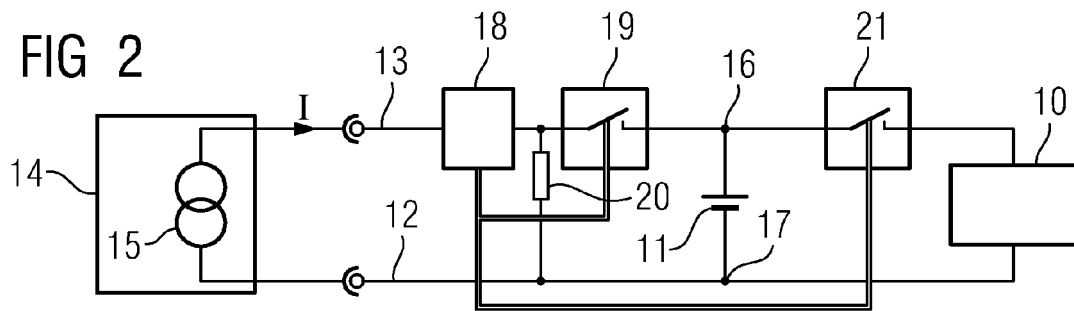
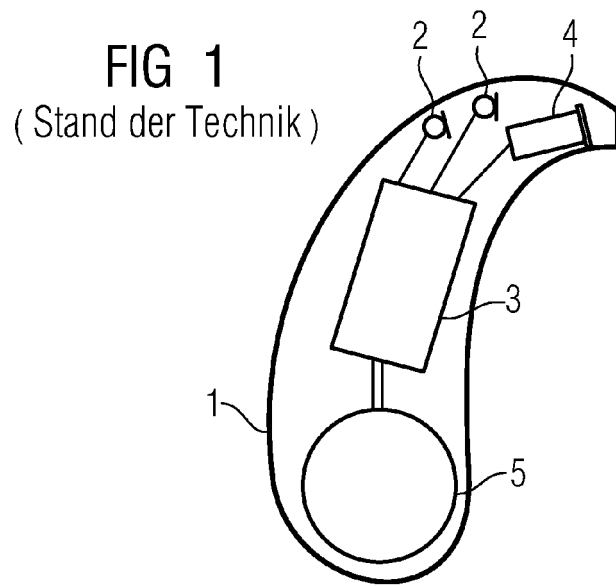
- einem Gehäuse,
 - einer aufladbaren Batterie (11) in dem Gehäuse,
 - einer Verstärkerschaltung (10), die von der Batterie (11) mit Strom versorgt wird und die sich ebenfalls in dem Gehäuse befindet, sowie
 - Ladekontakten (12, 13), die an der Oberfläche des Gehäuses angeordnet sind, zum Laden der Batterie (11),
- gekennzeichnet durch**
- eine Schalteinrichtung (18, 19, 21)

- zum elektrischen Trennen der Ladekontakte von der Batterie und zum Verbinden der Batterie (11) mit der Verstärkerschaltung (10), wenn die Batterie nicht geladen wird und
- zum elektrischen Verbinden der Ladekontakte (12, 13) mit der Batterie (11) und zum Trennen der Batterie (11) von der Verstärkerschaltung (10), wenn die Batterie geladen wird.

2. Hörvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Schalteinrichtung (18, 19, 21) einen separaten ersten Schalter (19) zum Trennen/Verbinden der Ladekontakte (12, 13) von/mit der Batterie (11) und einen separaten zweiten Schalter (21) zum Trennen/Verbinden der Verstärkerschaltung (10) von/mit der Batterie (11) umfasst.
3. Hörvorrichtung nach Anspruch 2, wobei der erste Schalter eine Schottky-Diode aufweist.
4. Hörvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schalteinrichtung (18, 19, 21) einen Stromdetektor (18) zum Erfassen eines Stroms von einem Ladegerät (14) und zum Steuern der Schaltvorgänge in Abhängigkeit von dem erfassten Strom aufweist.
5. Hörvorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Schalteinrichtung (18, 19, 21) die Ladekontakte (12, 13) von der Batterie (11) trennt, wenn der erfasste Strom unter einen vorgegebenen Schwellwert sinkt.
6. Hörvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Schalteinrichtung (18, 19, 21) die Verstärkerschaltung (10) mit der Batterie (11) verbindet, wenn der erfasste Strom unter einen vorgegebenen Schwellwert sinkt.

Patentansprüche

1. Hörvorrichtung mit



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 20050095498 A1 [0007]
- WO 2006126881 A2 [0008]
- DE 19837909 C2 [0009]