

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 718 984 B1

(51) Int. Cl.: H04R 25/00 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
H04R 1/10 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 070283/2021

(22) Anmeldedatum: 17.09.2021

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.03.2023

(24) Patent erteilt: 15.04.2024

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.04.2024

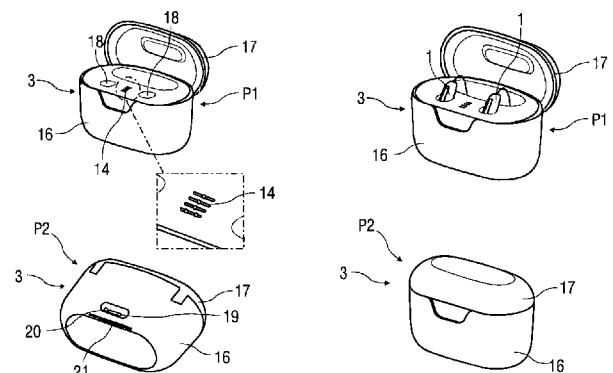
(73) Inhaber:
Sonova AG, Laubisrütistrasse 28
8712 Stäfa (CH)

(72) Erfinder:
Axel Schlesinger, 8633 Wolfhausen (CH)
Jeremia Baer, 8052 Zürich (CH)
Josuah Wicht, 1732 Arconciel (CH)
RolfENZler, 8712 Stäfa (CH)

(54) **Anordnung mit einem Ladegerät und einem Hörgerät sowie Verfahren zum Betrieb der Anordnung.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Anordnung, umfassend ein Ladegerät (3) und mindestens ein mit dem Ladegerät (3) über eine Ladeverbindung gekoppeltes oder koppelbares Hörgerät (1) mit einer aufladbaren Batterie wobei die Ladeverbindung zur kodierten Übertragung von Daten vom Ladegerät (3) zum mindestens einen Hörgerät (1) moduliert wird, wobei das Ladegerät (3) zur Anforderung des Abschaltens des mindestens einen Hörgeräts (1) die Ladeverbindung über eine Anzahl von zwei bis zwanzig Zyklen alternierend zwischen einem Einschaltzustand und einem Ausschaltzustand umschaltet und das mindestens eine Hörgerät (1) infolgedessen abgeschaltet wird.

Ferner betrifft die Erfindung eine Anordnung, bestehend aus einem Ladegerät (3) und einem Hörgerät (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung, umfassend ein Ladegerät und mindestens ein mit dem Ladegerät über eine Ladeverbindung gekoppeltes Hörgerät mit einer aufladbaren Batterie sowie ein Verfahren zum Betrieb dieser Anordnung.

[0002] Es sind wieder aufladbare Hörgeräte bekannt, die eine automatische Einschaltfunktion aufweisen, die so konfiguriert ist, dass das Hörgerät sich automatisch einschaltet, wenn es aus einem Ladegerät entnommen wird, so dass der Nutzer es direkt auf das Ohr oder ins Ohr einsetzen kann und keine zusätzliche Einschaltgeste oder -handlung ausführen muss.

[0003] Dies wird bislang implementiert, indem das Hörgerät die Stromversorgung vom Ladegerät überwacht und einen Wegfall der Stromversorgung als Entnahme aus dem Ladegerät interpretiert.

[0004] Als Nebeneffekt verursachen jegliche Unterbrechungen der Ladestromversorgung, die nicht durch Entnahme des Hörgeräts aus dem Ladegerät verursacht sind, eine Fehlinterpretation des Hörgeräts und ein anschliessendes Einschalten. Hierdurch kann das Hörgerät unnötig entladen werden.

[0005] Die EP 2 134 106 A1 beschreibt ein Hörgerät mit einer wiederaufladbaren Energiespeichereinheit zur Stromversorgung und mit einer Antenne zum drahtlosen Senden und Empfangen von elektromagnetischen Signalen. Eine Energieladeeinheit ist zwischen der Antenne und der Energiespeichereinheit angeordnet, wobei in einem Ladebetrieb an die Antenne elektromagnetisch übertragene Energie elektrisch über die Energieladeeinheit in die Energiespeichereinheit eingespeist wird. In einer Weiterbildung können erste Daten eines Energieladegeräts an das Hörgerät während des Ladebetriebs übertragen werden, wobei die an die Antenne übertragene elektromagnetische Energie moduliert ist. Das Sende-/Empfangsmodul kann aus der modulierten Energie die ersten Daten ermitteln.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde eine verbesserte Anordnung, umfassend ein Ladegerät und mindestens ein mit dem Ladegerät über eine Ladeverbindung gekoppeltes Hörgerät mit einer aufladbaren Batterie sowie ein verbessertes Verfahren zum Betrieb dieser Anordnung anzugeben.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 8.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0009] Erfindungsgemäss wird ein Verfahren zum Betrieb einer Anordnung vorgeschlagen, umfassend ein Ladegerät und mindestens ein mit dem Ladegerät über eine Ladeverbindung gekoppeltes Hörgerät mit einer aufladbaren Batterie, wobei die Ladeverbindung zur kodierten Übertragung von Daten vom Ladegerät zum mindestens einen Hörgerät moduliert wird, wobei das Ladegerät zur Anforderung des Abschaltens des mindestens einen Hörgeräts die Ladeverbindung über eine Anzahl von zwei bis zwanzig Zyklen alternierend zwischen einem Einschaltzustand und einem Ausschaltzustand umschaltet und das mindestens eine Hörgerät infolgedessen abgeschaltet wird.

[0010] Das Ladegerät benutzt die beschriebene Anforderung des Abschaltens beispielsweise, um dem Hörgerät mitzuteilen, dass das Ladegerät seine Ladestromversorgung abschalten wird. Dies ermöglicht dem Hörgerät, den resultierenden Wegfall der Stromversorgung von dem Wegfall der Stromversorgung zu unterscheiden, der auftritt, wenn das Hörgerät aus dem Ladegerät entfernt wird, und entsprechend zu reagieren.

[0011] Durch die Pulsfolge der Anforderung des Abschaltens kann das Hörgerät das bevorstehende Ladeende von einer Entnahme aus dem Ladegerät unterscheiden und sich automatisch ausschalten oder sich zumindest nicht einschalten, sondern in dem bisherigen Modus, beispielsweise einem Bereitschaftsmodus, verbleiben. Auf diese Weise wird eine unnötige Entladung der Batterie des Hörgeräts vermieden oder verringert.

[0012] In einer Ausführungsform der Erfindung beträgt die Anzahl der Zyklen mehr als drei und/oder höchstens zehn, vorzugsweise fünf.

[0013] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Ladegerät nach der Übermittlung der Anforderung des Abschaltens die Ladeverbindung und/oder sich selbst ausschaltet. Auf diese Weise wird Energieverbrauch des Ladegeräts verringert oder vermieden, insbesondere dann, wenn das Ladegerät eine eigene Batterie aufweist, aus der die Ladeenergie für das Hörgerät entnommen wird.

[0014] In einer Ausführungsform der Erfindung hat jeder Einschaltzustand und Ausschaltzustand während der Zyklen eine Dauer von 50 ms bis 200 ms, insbesondere 100 ms bis 150 ms, vorzugsweise 125ms +/- 10ms.

[0015] In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Ladeverbindung eine drahtlose Ladeverbindung oder eine kontaktgebundene Ladeverbindung.

[0016] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Anforderung des Abschaltens des mindestens einen Hörgeräts erfolgt, wenn

- weder ein Ladezustand einer im Ladegerät angeordneten eigenen Batterie des Ladegeräts ausreichend ist noch die Batterie des Ladegeräts aktuell geladen wird, beispielsweise über ein Kabel, und/oder

- ein Deckel des Ladegeräts, unter dem sich mindestens eine Aufnahmeöffnung für das mindestens eine Hörgerät befindet, während einer Erhaltungsladung oder nachdem die Batterie des mindestens einen Hörgeräts vollständig geladen wurde, geschlossen ist oder wird.

[0017] Erfindungsgemäss wird ausserdem eine Anordnung vorgeschlagen, umfassend ein Ladegerät und mindestens ein mit dem Ladegerät über eine Ladeverbindung gekoppeltes oder koppelbares Hörgerät, wobei das Ladegerät dazu konfiguriert ist, die Ladeverbindung zur kodierten Übertragung von Daten vom Ladegerät zum mindestens einen Hörgerät zu modulieren, wobei das Ladegerät dazu konfiguriert ist, zur Anforderung des Abschaltens des mindestens einen Hörgeräts die Ladeverbindung über eine Anzahl von zwei bis zwanzig Zyklen alternierend zwischen einem Einschaltzustand und einem Ausschaltzustand umzuschalten, wobei das mindestens eine Hörgerät dazu konfiguriert ist, sich infolge der Anforderung des Abschaltens abzuschalten.

[0018] Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0019] Darin zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Hörgerätes mit einer aufladbaren Batterie und eines Ladegerätes zum Laden der Batterie des Hörgerätes,

Figur 2 verschiedene schematische Ansichten des Ladegeräts,

Figur 3 ein schematisches Diagramm eines von einer Steuereinheit generierten Signals zur Signalisierung eines Ladeendes, und

Figur 4 ein schematisches Diagramm des von einer Ladeschaltung empfangenen Signals.

[0020] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0021] **Figur 1** ist eine schematische Ansicht eines Hörgerätes 1 mit einer aufladbaren Batterie 2 und eines Ladegerätes 3 zum Laden der Batterie 2 des Hörgerätes 1.

[0022] Das Hörgerät 1 kann ferner eine Lade-Empfangsspule 4, einen Gleichrichter 5 und eine Ladeschaltung 6 zum Laden der Batterie 2 umfassen. Ferner kann im Hörgerät 1 eine Anzeigeeinheit 7, beispielsweise eine LED, vorgesehen sein.

[0023] Das Ladegerät 3 kann ferner mindestens eine Lade-Sendespule 8 zur drahtlosen, insbesondere induktiven Übertragung von Energie an die Lade-Empfangsspule 4 umfassen. Ferner kann im Ladegerät 3 eine weitere aufladbare Batterie 9, eine Steuereinheit 10, mindestens ein Leistungsverstärker 11 zur Ansteuerung der Lade-Sendespule 8, mindestens ein Zeitgeber 12, mindestens ein Strommesser 13 zum Messen eines Ladestroms durch die Lade-Sendespule 8, weitere Anzeigeeinheiten 14, beispielsweise LEDs, sowie eine Anzahl von Sensoren 15 vorgesehen sein. Das Ladegerät 3 ist dazu konfiguriert, eine drahtlose Ladeverbindung EL zur drahtlosen Übertragung von Energie, beispielsweise mit einer Frequenz von 125 KHz, über die Lade-Sendespule 8 zur Lade-Empfangsspule 4 herzustellen. Ferner ist vorgesehen, die Ladeverbindung EL zur kodierten Übertragung von Daten vom Ladegerät 3 zum Hörgerät 1 zu modulieren, beispielsweise mittels Amplitudenmodulation, insbesondere durch Ein- und Austasten der Ladeverbindung EL.

[0024] Die Sensoren 15 können mindestens einen Hall-Sensor und/oder mindestens einen photoelektrischen Sensor umfassen.

[0025] Die Steuereinheit 10 dient der Festlegung des Ladeverhaltens und der drahtlos zum Hörgerät 1 zu übertragenden Daten, insbesondere in Abhängigkeit der von den Sensoren 15 erfassten Daten. Hierzu kann die Steuereinheit 10 mittels einer Firmware programmiert sein.

[0026] Eine Ladeintelligenz ist insbesondere zwischen dem Ladegerät 3, insbesondere dessen Steuereinheit 10, und dem Hörgerät 1, insbesondere dessen Ladeschaltung 6 aufgeteilt. Zu diesem Zweck können sowohl die Steuereinheit 10 als auch die Ladeschaltung 6 jeweils mindestens einen Mikrocontroller, ASIC, FPGA oder ähnliches umfassen und mit einer Firmware betrieben werden.

[0027] **Figur 2** zeigt verschiedene schematische Ansichten des Ladegeräts 3. Das Ladegerät 3 umfasst ferner ein Gehäuse 16 und einen Deckel 17, der schwenkbar zwischen einer offenen Position S1 und einer geschlossenen Position S2 am Gehäuse 16 angebracht ist. Das Ladegerät 3 kann zur Aufnahme eines Hörgeräts 1, zweier oder mehrerer Hörgeräte 1 in entsprechenden Aufnahmeöffnungen 18 konfiguriert sein. Die weiteren Anzeigeeinheiten 14 in Form von LEDs können zur Anzeige eines Ladestandes der weiteren Batterie 9 des Ladegeräts 3 und/oder zur Anzeige eines Fehlerzustands konfiguriert sein. Das Ladegerät 3 kann ferner eine Buchse 19, beispielsweise eine USB-Buchse, insbesondere eine USB-C-Buchse, zum Anschluss eines Kabels, beispielsweise eines USB-Kabels, zum Aufladen der Batterie 9 des Ladegeräts 3 aufweisen. Es kann eine Ladekontrollanzeige 20, beispielsweise eine weitere LED, vorgesehen sein um anzuzeigen, dass die Batterie 9 des Ladegeräts 3 über ein an der Buchse 19 angeschlossenes Kabel geladen wird. Ferner kann ein Reset-Taster 21 zum Zurücksetzen des Ladegeräts 3 vorgesehen sein.

[0028] Der mindestens eine Hall-Sensor kann dazu dienen, die Position P1, P2 des Deckels 17 zu detektieren. Bei Detektion der offenen Position P1 kann die Steuereinheit 10 das Hörgerät 1 mittels kodierter Übertragung von Daten über die Ladeverbindung EL so ansteuern, dass es sich einschaltet und seine Anzeigeeinheit 7 einschaltet, um den Energiezustand der Ladeschaltung 6 anzuzeigen. Ferner kann die Steuereinheit 10 bei detektierter offener Position P1 die Anzeigeeinheiten 14 zur Anzeige des Ladezustands ansteuern.

[0029] Bei Detektion der geschlossenen Position P2 kann die Steuereinheit 10 das Hörgerät 1 mittels kodierter Übertragung von Daten über die Ladeverbindung EL so ansteuern, dass es sich ausschaltet. Ausserdem kann die Steuereinheit 10 bei detektierter geschlossener Position P2 die Anzeigeeinheiten 14 ausschalten und/oder in einen Standby-Mode gehen um Energie zu sparen.

[0030] Die kodierte Datenübertragung über die Ladeverbindung EL kann mittels Modulation des Ladesignals, beispielsweise Einschalten und Ausschalten des Ladesignals, erfolgen, wobei für das Einschalten und Ausschalten und gegebenenfalls weitere Kommandos an das Hörgerät 1 unterschiedliche Pulsfolgen moduliert werden.

[0031] Der mindestens eine photoelektrische Sensor kann dazu dienen, zu detektieren, ob und/oder wann in einer der Aufnahmeöffnungen 18 ein Hörgerät 1 eingesetzt ist oder wird, ob kein Hörgerät 1 eingesetzt ist oder ob und/oder wann ein Hörgerät 1 entnommen wird, und dementsprechend zu bestimmen, ob eine Ladeverbindung EL aufgebaut werden soll oder nicht. In Kombination mit einer durch den Hall-Sensor detektierten offenen Position P1 des Deckels 17 kann ferner bestimmt werden, ob ein Hörgerät 1 eingeschaltet werden soll.

[0032] Der Strommesser 13 kann dazu dienen, einen Ladezustand der Batterie 2 des mindestens einen Hörgeräts 1 zu bestimmen. Der Ladezustand kann durch die Anzeigeeinheiten 14 dargestellt werden. Ferner können durch den Strommesser 13 mögliche Fehler ermittelt werden, beispielsweise eine zu hohe Temperatur, ein schadhaftes Hörgerät 1 oder Ladefehler. Beispielsweise kann das Einführen eines metallischen Fremdobjekts zu einem aussergewöhnlich hohen Strom innerhalb dieses Objekts und zu einer Erwärmung führen, der Strommesser würde dies als Fehler detektieren. Wird ein solcher Fehler erkannt, kann das Ladesignal abgeschaltet werden. Ferner kann die Strommessung mit der Detektion der Position P1, P2 des Deckels 17 kombiniert werden.

[0033] Der Zeitgeber 12 kann dazu dienen, die seit einem bestimmten Ereignis vergangene Zeit zu bestimmen. Das Ladeende kann beispielsweise durch das Eintreten von mindestens einem von zwei Ereignissen ausgelöst werden:

- Ablauf einer im Zeitgeber 12 voreingestellten Zeitdauer,
- Der Ladestrom fällt unter einen bestimmten Wert.

Zum Ladeende können das Hörgerät 1 und/oder das Ladegerät 3 sich ausschalten um Energieverbrauch aus den Batterien 2, 9 zu verringern oder zu verhindern. Zu diesem Zweck kann die Steuereinheit 10 des Ladegeräts 3 dem Hörgerät 1 mittels kodierter Übertragung von Daten über die Ladeverbindung EL, beispielsweise mittels pulsartiger Modulation, die Anweisung übermitteln sich auszuschalten.

[0034] In einer Ausführungsform kann jeder Aufnahmeöffnung 18 jeweils ein photoelektrischer Sensor, eine Lade-Sendespule 8, ein Strommesser 13 und/oder ein Leistungsverstärker 11 zugeordnet sein.

[0035] Im Folgenden wird ein Signal S beschrieben, das das wieder aufladbare Hörgerät 1 von dem Ladegerät 3 erwartet, um dem Hörgerät 1 mitzuteilen, dass das Ladegerät 3 seine Ladestromversorgung abschalten wird. Dies ermöglicht dem Hörgerät 1, den resultierenden Wegfall der Stromversorgung von dem Wegfall der Stromversorgung zu unterscheiden, der auftritt, wenn das Hörgerät 1 aus dem Ladegerät 3 entfernt wird, und entsprechend zu reagieren.

[0036] Das wieder aufladbare Hörgerät 1 weist eine automatische Einschaltfunktion auf, die so konfiguriert ist, dass das Hörgerät 1 sich automatisch einschaltet, wenn es aus dem Ladegerät 3 entnommen wird, so dass der Nutzer es direkt auf das Ohr oder ins Ohr einsetzen kann und keine zusätzliche Einschaltgeste oder -handlung ausführen muss.

[0037] Dies wird bislang implementiert, indem das Hörgerät 1 die Stromversorgung vom Ladegerät 3 überwacht und einen Wegfall der Stromversorgung als Entnahme aus dem Ladegerät 3 interpretiert.

[0038] Als Nebeneffekt verursachen jegliche Unterbrechungen der Ladestromversorgung, die nicht durch Entnahme des Hörgeräts 1 aus dem Ladegerät 3 verursacht sind, eine Fehlinterpretation des Hörgeräts 1 und ein anschliessendes Einschalten.

[0039] Das Ladegerät 3 weist eine integrierte Batterie 9 auf, die das Risiko solcher Fehlinterpretationen für Situationen reduziert, die durch einen Wegfall der Ladestromversorgung verursacht sind (beispielsweise Trennen des Ladegeräts 3 von der Stromversorgung während das mindestens eine Hörgerät 1 im Ladegerät 3 verbleibt, Stromausfall, usw.). In solchen Fällen übernimmt das Ladegerät 3 mit seiner integrierten Batterie 9 die Ladestromversorgung des Hörgeräts 1.

[0040] Wenn jedoch die Batterie 9 des Ladegeräts 3 leer ist oder das Ladegerät 3 den Ladevorgang absichtlich unterbricht, dann würde das Hörgerät 1 sich immer noch einschalten und in Betrieb gehen.

[0041] Negative Konsequenzen eines solchen Einschaltens des Hörgeräts 1 sind unerwünschtes Entladen der Batterie 2 des Hörgeräts 1 und ein Pfeifen des Hörgeräts 1 infolge Rückkopplung.

[0042] Das Ladegerät 3 soll für den Fall eines Ladevorgangs unter Nutzung der integrierten Batterie 9 des Ladegeräts 3 den Ladevorgang stoppen, sobald das Hörgerät 1 vollständig geladen ist, um die integrierte Batterie 9 nicht unnötig zu entladen.

[0043] Das Ladegerät 3 soll daher das Hörgerät 1 über das bevorstehende Ende des Ladevorgangs informieren, so dass das Hörgerät 1 weiss, dass es sich noch im Ladegerät 3 befindet.

[0044] Da es keinen dedizierten Kommunikationskanal zwischen dem Ladegerät 3 und dem Hörgerät 1 gibt, wird vorgeschlagen, das Ladegerät 3 so zu konfigurieren, dass Information durch Modulation des Ladesignals zwischen den Zuständen Ein und Aus mit einem definierten Muster übertragen wird, um dem Hörgerät 1 zu signalisieren, dass die Abschaltung der Ladestromversorgung bevorsteht, während das Hörgerät 1 sich noch im Ladegerät 3 befindet.

[0045] Das Hörgerät 1 ist so konfiguriert, dass es dieses Signal S von einem einfachen Ausfall der Ladespannung unterscheiden kann, wie sie auftreten würde, wenn das Hörgerät 1 aus dem Ladegerät 3 entnommen wird. Nach Empfang der Information schalten das Hörgerät 1 und das Ladegerät 3 sich automatisch aus. Alternativ dazu schaltet das Hörgerät 1 nach Empfang der Information und anschliessendem Ausschalten des Ladegeräts 3 nicht in den Betriebsmodus sondern verbleibt in dem bisherigen Modus, beispielsweise einem Bereitschaftsmodus (Standby).

[0046] Die beschriebene Lösung lässt sich sowohl bei kontaktgebundenem Laden als auch bei drahtlosem Laden, beispielsweise induktivem Laden, einsetzen. Bei drahtlosem Laden hat das Signal S die Form einer Modulation des elektromagnetischen Feldes, welches die Energie zum Laden überträgt.

[0047] **Figur 3** zeigt eine schematische Ansicht des Signals S wie es beispielsweise von der Steuereinheit 10 generiert wird. Das Signal S umfasst nach einem initialen Einschaltzustand AN und vor einem abschliessenden Ausschaltzustand AUS eine definierte Anzahl von beispielsweise fünf Zyklen Z1 bis Z5, in denen der Zustand zwischen AN und AUS alterniert. AN bedeutet dabei, dass Ladestromversorgung vorliegt, AUS bedeutet, dass keine Ladestromversorgung vorliegt.

[0048] In einer Ausführungsform hat jeder Zustand AN, AUS während der definierten Anzahl von beispielsweise fünf Zyklen Z1 bis Z5 eine Dauer t_c von beispielsweise 100 ms bis 150 ms, insbesondere 125ms $\pm$ 10ms.

[0049] Das Hörgerät 1 ist dazu konfiguriert, die definierte Anzahl von beispielsweise fünf Zyklen Z1 bis Z5 zwischen dem initialen Einschaltzustand AN und dem finalen Ausschaltzustand AUS des Signals S so zu interpretieren, dass die Abschaltung der Ladestromversorgung bevorsteht während das Hörgerät 1 sich noch im Ladegerät 3 befindet, um falsche Detektionen infolge von Prellen zu vermeiden.

[0050] Die Detektion eines Wechsels zwischen den Zuständen AN und AUS durch eine Steuersoftware kann auf Interrupts IR der eine integrierte Schaltung zum Energiemanagement, beispielsweise einen Mikrocontroller, ASIC oder FPGA, umfassenden Ladeschaltung 6 beruhen. Solche Interrupts IR werden beispielsweise generiert wenn die Ladeschaltung 6 einen Wechsel des Zustands AN, AUS des Signals S detektiert. Die Steuersoftware kann dann ein Ladezustandsregister der Ladeschaltung 6 auslesen.

[0051] **Figur 4** ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Ausführungsform des Signals S wie es beispielsweise von der Ladeschaltung 6 empfangen wird. Das Signal S umfasst nach einem initialen Einschaltzustand AN und vor einem abschliessenden Ausschaltzustand AUS eine definierte Anzahl von beispielsweise fünf Zyklen Z1 bis Z5, in denen der Zustand zwischen AN und AUS alterniert. AN bedeutet dabei, dass Ladestromversorgung vorliegt, AUS bedeutet, dass keine Ladestromversorgung vorliegt.

[0052] In einer Ausführungsform hat jeder Zustand AN, AUS während der definierten Anzahl von beispielsweise fünf Zyklen Z1 bis Z5 eine Dauer t_c von beispielsweise 100 ms bis 150 ms, insbesondere 125ms $\pm$ 10ms.

[0053] Wenn das Signal S einen Schwellwert TH1 überschreitet, so löst dies einen Interrupt IR an der Ladeschaltung 6 aus und wird als Wechsel vom Ausschaltzustand AUS zum Einschaltzustand AN interpretiert. Wenn das Signal S einen Schwellwert TH2 unterschreitet, so löst dies einen Interrupt IR an der Ladeschaltung 6 aus und wird als Wechsel vom Einschaltzustand AN zum Ausschaltzustand AUS interpretiert. Die Schwellwerte TH1, TH2 für die beiden Wechselrichtungen können gleich oder unterschiedlich sein.

[0054] Beispielsweise kann der Schwellwert TH1, TH2 bei einer Spannung von 3,6 V $\pm$ 0,2 V liegen. Eine Spannung oberhalb des Schwellwerts TH1, TH2 bis beispielsweise 5 V oder 5,5 V wird dabei als Einschaltzustand AN interpretiert. Eine Spannung unterhalb des Schwellwerts TH1, TH2 wird als Ausschaltzustand AUS interpretiert.

[0055] Wenn die Dauer t_c des Ausschaltzustands AUS während der definierten Anzahl von beispielsweise fünf Zyklen Z1 bis Z5, das heisst vor deren Ablauf, den vorgegebenen Bereich von beispielsweise 100 ms bis 150 ms, insbesondere 125ms $\pm$ 10ms, überschreitet wie beispielhaft durch das alternative Signal S1 dargestellt, dann wird dies von der Ladeschaltung 6 so interpretiert, dass keine automatische Abschaltung des Hörgeräts 1 ausgeführt werden soll. Stattdessen kann für das Hörgerät 1 ein definierter Einschaltvorgang durchgeführt werden.

[0056] Wenn die Dauer t_c des Einschaltzustands AN während der definierten Anzahl von beispielsweise fünf Zyklen Z1 bis Z5, das heisst vor deren Ablauf, den vorgegebenen Bereich von beispielsweise 100 ms bis 150 ms, insbesondere 125ms $\pm$ 10ms, überschreitet wie beispielhaft durch das alternative Signal S2 dargestellt, dann wird dies von der Ladeschaltung

6 so interpretiert, dass keine automatische Abschaltung des Hörgeräts 1 ausgeführt werden soll. Stattdessen kann der Ladevorgang fortgesetzt werden.

[0057] Einschaltung des Hörgeräts ist so zu verstehen, dass das Hörgerät in einem für Hörgeräte üblichen Betriebsmodus gebracht wird. Dabei werden Audiosignale an einem Eingang, z.B. einem Mikrofon oder einer Audioschnittstelle, empfangen, verarbeitet und über einen Lautsprecher wiedergegeben.

[0058] Abschaltung des Hörgeräts ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung so zu verstehen, dass keine Audiosignale verarbeitet werden. In diesem Betriebsmodus bleibt es möglich, dass das Hörgerät Bedienungsbefehle erkennt, um insbesondere eingeschaltet werden zu können. Auch kann eine drahtlose Verbindung möglich bleiben, um beispielsweise Daten im Hörgerät zu aktualisieren. Das Hörgerät bleibt erreichbar. Durch die fehlende Audiosignalverarbeitung ist der Stromverbrauch nach einer Abschaltung reduziert.

[0059] Folgendes Verhalten kann für das Ladegerät 3 und das Hörgerät 1 vorgesehen sein:

Bei inaktivem Oszillator des Ladegeräts 3, das heisst wenn das Signal S im Ausschaltzustand AUS ist, wird eine langsame Abfrage oder eine Abfrage mit geringer Wiederholfrequenz des photoelektrischen Sensors durchgeführt, um das Einsetzen eines Hörgeräts 1 zu detektieren.

[0060] Wenn mindestens ein Hörgerät 1 detektiert wurde und weder der Ladezustand der Batterie 9 des Ladegeräts 3 ausreichend ist noch die Batterie 9 des Ladegeräts 3 über ein Kabel aufgeladen wird, dann wird dem Hörgerät 1 das Signal S zum automatischen Abschalten übermittelt und das Ladegerät 3 abgeschaltet.

[0061] Anderenfalls kann vorgesehen sein, dass dann, wenn das mindestens eine Hörgerät 1, das immer noch in der Aufnahmeöffnung 18 eingesetzt ist, bereits einen kompletten Ladezyklus durchlaufen hat, das Laden beendet wird und eine Erhaltungsladung durchgeführt wird, bei der eine niedrigere Ladespannung verwendet wird, um die Batterie 2 des mindestens einen Hörgeräts 1 vollgeladen zu erhalten.

[0062] Wenn das mindestens eine Hörgerät 1, das in der Aufnahmeöffnung 18 eingesetzt ist, noch keinen kompletten Ladezyklus durchlaufen hat, dann kann vorgesehen sein, dass das mindestens eine Hörgerät 1 geladen wird.

[0063] Weiter kann vorgesehen sein, dass das Laden nach einem bestimmten Zeitraum, beispielsweise 3 Stunden, nach dem letzten Einsetzen eines Hörgeräts 1 in das Ladegerät 3 beendet wird. Das Ende dieses Zeitraums kann mittels des Zeitgebers 12 festgestellt werden. Wenn der Deckel 17 zu diesem Zeitpunkt geschlossen ist, dann wird dem Hörgerät 1 das Signal S zum automatischen Abschalten übermittelt und das Ladegerät 3 abgeschaltet. Wenn der Deckel 17 stattdessen zu diesem Zeitpunkt geöffnet ist, dann kann vorgesehen sein, dass eine Erhaltungsladung durchgeführt wird, bei der eine niedrigere Ladespannung verwendet wird, um die Batterie 2 des mindestens einen Hörgeräts 1 vollgeladen zu erhalten.

[0064] Wenn der Deckel 17 während der Erhaltungsladung geschlossen wird und/oder wenn weder der Ladezustand der Batterie 9 des Ladegeräts 3 ausreichend ist noch die Batterie 9 des Ladegeräts 3 über ein Kabel aufgeladen wird, dann kann vorgesehen sein, dass dem Hörgerät 1 das Signal S zum automatischen Abschalten übermittelt und das Ladegerät 3 abgeschaltet wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0065]

1	Hörgerät
2	Batterie des Hörgeräts
3	Ladegerät
4	Lade-Empfangsspule
5	Gleichrichter
6	Ladeschaltung
7	Anzeigeeinheit
8	Lade-Sendespule
9	Batterie des Ladegeräts
10	Steuereinheit
11	Leistungsverstärker
12	Zeitgeber
13	Strommesser
14	Anzeigeeinheit
15	Sensor
16	Gehäuse
17	Deckel
18	Aufnahmeöffnung
19	Buchse
20	Ladekontrollanzeige

21	Reset-Taster
AN	Einschaltzustand
AUS	Ausschaltzustand
EL	Ladeverbindung
IR	Interrupt
P1	Position, offene Position
P2	Position, geschlossene Position
S, S1, S2	Signal
tc	Dauer
TH1, TH2	Schwellwert
Z1 bis Zn	Zyklus

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Anordnung, umfassend ein Ladegerät (3) und mindestens ein mit dem Ladegerät (3) über eine Ladeverbindung (EL) gekoppeltes oder koppelbares Hörgerät (1) mit einer aufladbaren Batterie (2), wobei die Ladeverbindung (EL) zur kodierten Übertragung von Daten vom Ladegerät (3) zum mindestens einen Hörgerät (1) moduliert wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Ladegerät (3) zur Anforderung des Abschaltens des mindestens einen Hörgeräts (1) die Ladeverbindung (EL) über eine Anzahl von zwei bis zwanzig Zyklen (Z1 bis Zn) alternierend zwischen einem Einschaltzustand (AN) und einem Ausschaltzustand (AUS) umschaltet und das mindestens eine Hörgerät (1) infolgedessen abgeschaltet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Anzahl der Zyklen (Z1 bis Zn) mehr als drei und/oder höchstens zehn beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Anzahl der Zyklen (Z1 bis Zn) fünf beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Ladegerät (3) nach der Übermittlung der Anforderung des Abschaltens die Ladeverbindung (EL) ausschaltet.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Einschaltzustand (AN) und jeder Ausschaltzustand (AUS) während der Zyklen (Z1 bis Zn) eine Dauer (tc) von 50 ms bis 200 ms, insbesondere 100 ms bis 150 ms, vorzugsweise 125ms +/- 10ms hat.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ladeverbindung (EL) eine drahtlose Ladeverbindung (EL) oder eine kontaktgebundene Ladeverbindung (EL) ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anforderung des Abschaltens des mindestens einen Hörgeräts (1) erfolgt, wenn
 - weder ein Ladezustand einer im Ladegerät (3) angeordneten Batterie (9) ausreichend ist, noch die Batterie (9) des Ladegeräts (3) aktuell geladen wird, und/oder
 - ein Deckel (17) des Ladegeräts (3), unter dem sich mindestens eine Aufnahmeöffnung (18) für das mindestens eine Hörgerät (1) befindet, während einer Erhaltungsladung oder nachdem die Batterie (2) des mindestens einen Hörgeräts (1) vollständig geladen wurde, geschlossen ist oder wird.
8. Anordnung, umfassend ein Ladegerät (3) und mindestens ein mit dem Ladegerät (3) über eine Ladeverbindung (EL) gekoppeltes oder koppelbares Hörgerät (1), wobei das Ladegerät (3) dazu konfiguriert ist, die Ladeverbindung (EL) zur kodierten Übertragung von Daten vom Ladegerät (3) zum mindestens einen Hörgerät (1) zu modulieren, dadurch gekennzeichnet, dass das Ladegerät (3) dazu konfiguriert ist, zur Anforderung des Abschaltens des mindestens einen Hörgeräts (1) die Ladeverbindung (EL) über eine Anzahl von zwei bis zwanzig Zyklen (Z1 bis Zn) alternierend zwischen einem Einschaltzustand (AN) und einem Ausschaltzustand (AUS) umzuschalten, wobei das mindestens eine Hörgerät (1) dazu konfiguriert ist, sich infolge der Anforderung des Abschaltens abzuschalten.

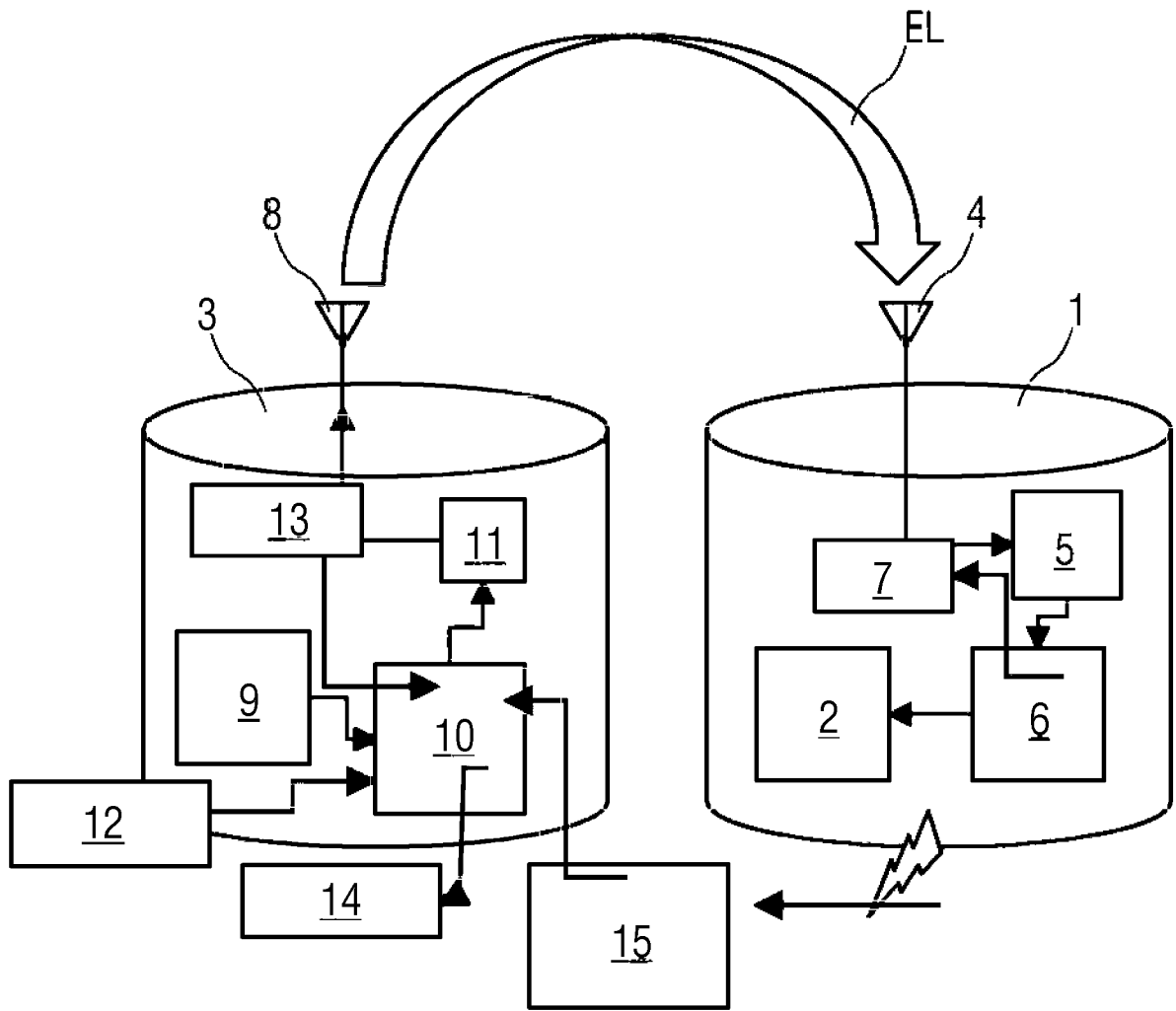


FIG 1

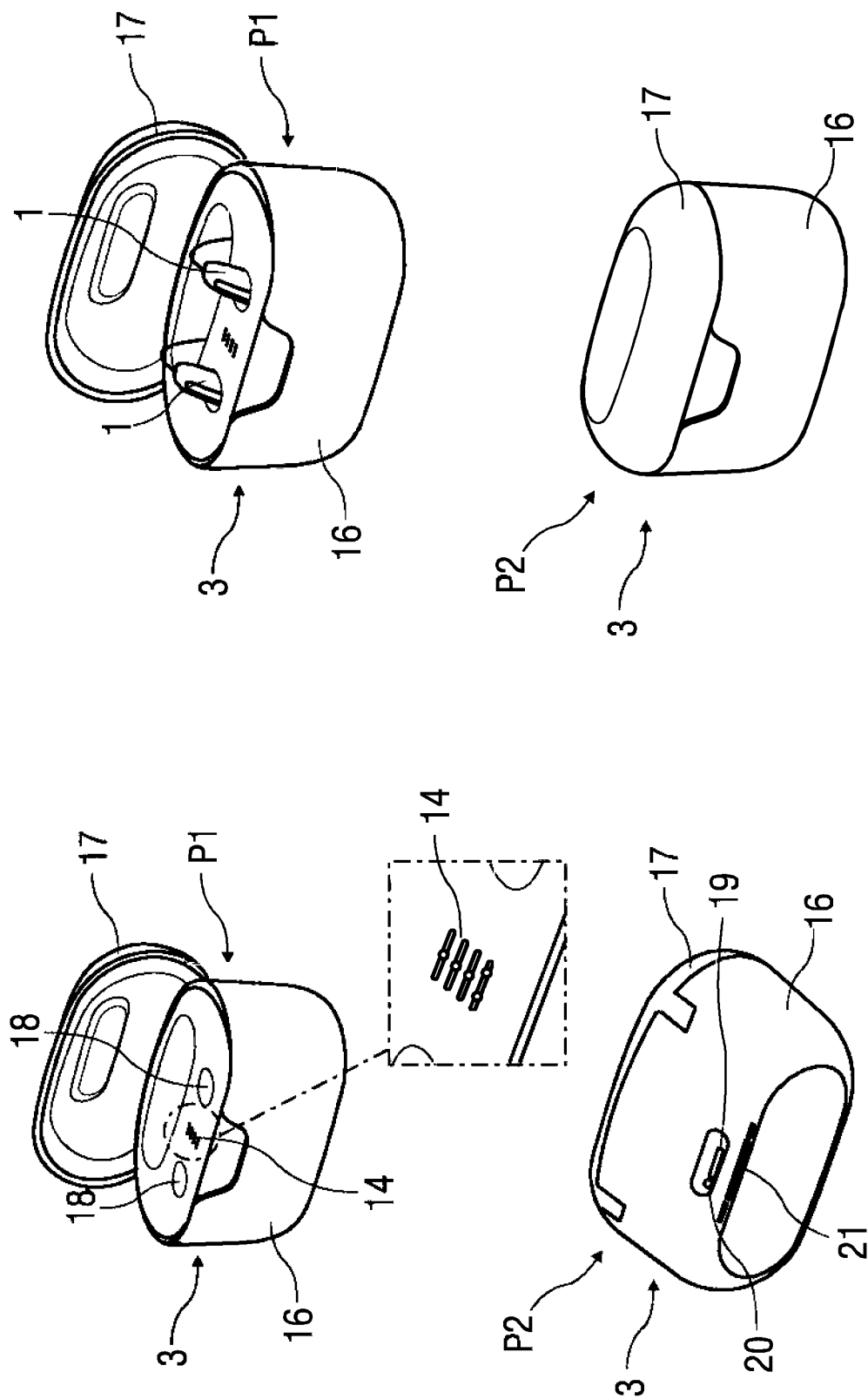


FIG 2

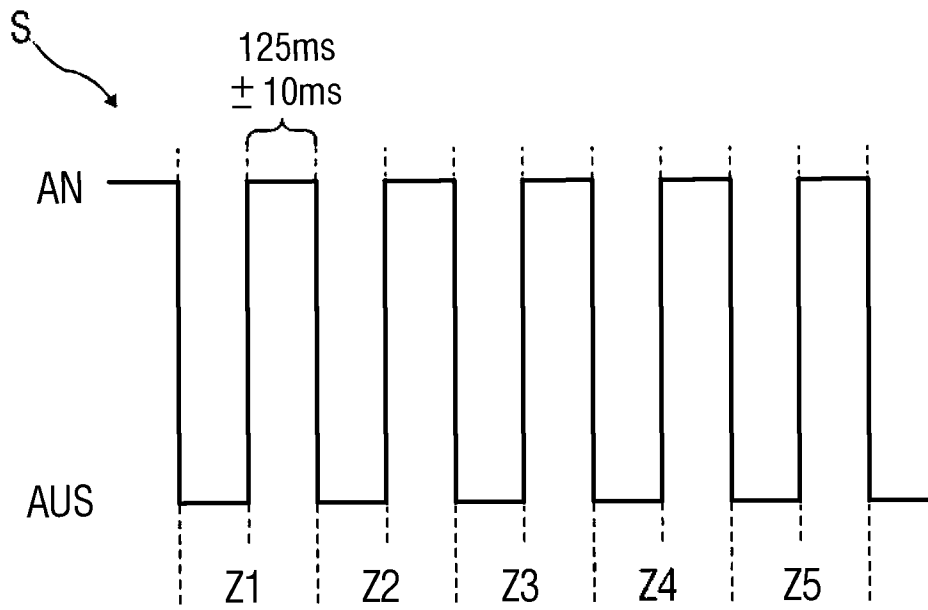


FIG 3

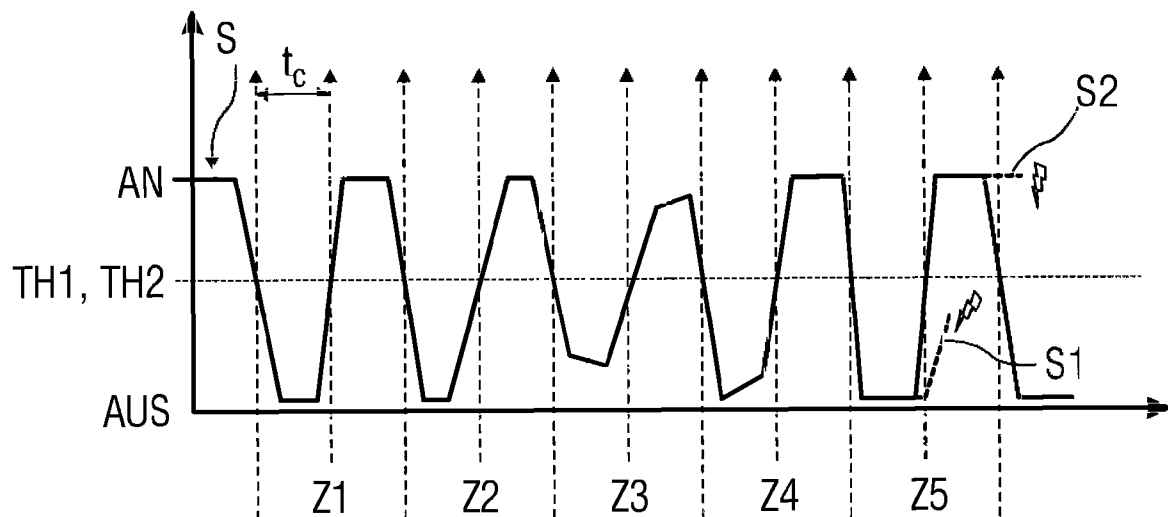


FIG 4