



(11) **EP 1 802 169 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.06.2007 Patentblatt 2007/26**

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

(21) Anmeldenummer: **06122980.3**

(22) Anmeldetag: **26.10.2006**

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

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

(72) Erfinder: **Fischer, Eghart**  
**91126 Schwabach (DE)**

(30) Priorität: **20.12.2005 DE 102005061002**

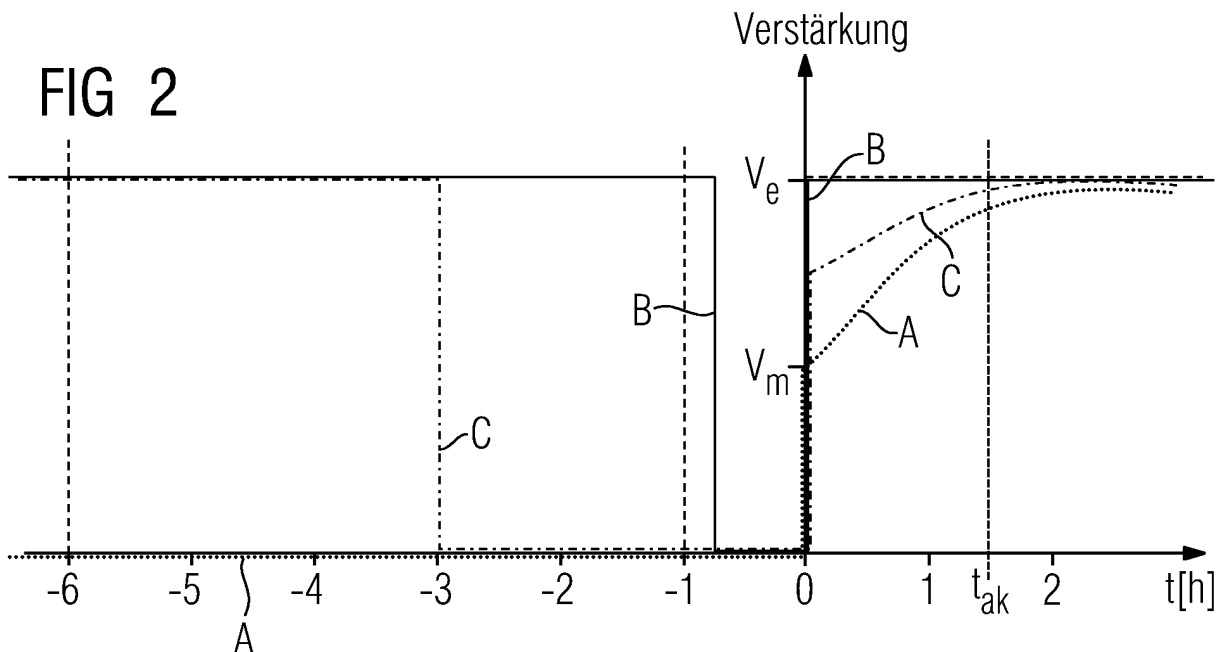
(74) Vertreter: **Berg, Peter**  
**Siemens AG**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(54) **Verfahren zur Steuerung einer Hörvorrichtung in Abhängigkeit einer Abschaltzeitdauer und entsprechende Hörvorrichtung**

(57) Den Empfindlichkeitsschwankungen eines Hörgerätsträgers soll besser nachgekommen werden. Daher ist ein Steuerverfahren für ein Hörgerät oder eine andere Hörvorrichtung vorgesehen, bei dem eine Zeitdauer erfasst wird, in der die Hörvorrichtung (HG) abgeschaltet ist. Abhängig von der erfassten Zeitdauer wird

mindestens ein Parameter der Signalverarbeitung (SV) der Hörvorrichtung (HG) verändert. Insbesondere wird die Verstärkung beim Wiederanschalten der Hörvorrichtung in Abhängigkeit von der Abschaltdauer eingestellt. Damit kann beispielsweise eine angenehme Lautstärke beim ersten Einschalten nach dem Aufwachen am Morgen erreicht werden.

**FIG 2**



**EP 1 802 169 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer Hörvorrichtung, insbesondere eines Hörgeräts, durch Verändern eines Parameters einer Signalverarbeitung der Hörvorrichtung sowie An- und Abschalten der Hörvorrichtung. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung eine entsprechende Hörvorrichtung.

**[0002]** Bei Hörgeräten und anderen Hörvorrichtungen wie Implantaten, Headsets und dergleichen, kann die Verstärkung manuell eingestellt oder automatisch geregelt werden. Die automatische Regelung erfolgt beispielsweise anhand von Verstärkungskennlinien in Abhängigkeit eines Eingangspegels. Darüber hinaus kann die Verstärkung auch durch entsprechende Hörprogramme verändert werden.

**[0003]** Die Verstärkung kann aber auch in so genannten Akklimatisierungsstufen automatisch verändert werden. Dies wird ausgenutzt, um einen Schwerhörenden allmählich an das Tragen eines Hörgeräts zu gewöhnen. Abhängig von der zeitlichen Dauer seit Beginn der Versorgung mit dem Hörgerät wird die Verstärkung im Laufe von Wochen allmählich erhöht.

**[0004]** Aus der Druckschrift DE 195 42 961 C1 ist ferner eine Schaltung zum Betrieb eines Hörgeräts bekannt, mit mindestens einem variablen Betriebsparameter. Es ist dort eine Steuereinheit vorgesehen, wobei in einer Speicheranordnung die Betriebsparametereinstellung der Ausgangssituation sowie der Zielsituation festgelegt ist und mittels der Steuereinheit über ein bestimmtes Zeitintervall die Angleichung des Betriebsparameters bzw. der Betriebsparameter gemäß Einstellung der Ausgangssituation an die Betriebsparameter gemäß Einstellung der Zielsituation durchführbar ist.

**[0005]** Darüber hinaus zeigt die Patentschrift DE 100 48 341 C1 ein Verfahren zum Betrieb eines Hörhilfegeräts. Zur automatischen Wahl eines Programms erkennt das Hörhilfegerät, ob es sich in der näheren Umgebung eines externen Senders befindet. Der Sender erzeugt ein senderspezifisches Signal, so dass eine Zuordnung unterschiedlicher Sender erfolgen kann. Darüber hinaus können bei dem Hörhilfegerät auch die aktuelle Uhrzeit sowie der Wochentag die Wahl des aktiven Hörprogramms beeinflussen.

**[0006]** Erfahrungsgemäß ist jedem Normalhörenden und Schwerhörenden bekannt, dass das Gehör beispielsweise am Morgen empfindlicher ist als am Abend, nachdem es im Laufe des Tages bereits einer Vielzahl von Schallreizen ausgesetzt war. Es findet somit eine Art "Tages-Akklimatisierung" statt.

**[0007]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Empfindlichkeitsschwankungen des Gehörs in der Signalverarbeitung einer Hörvorrichtung zu berücksichtigen.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Steuern einer Hörvorrichtung, insbesondere eines Hörgeräts, durch Verändern eines

Parameters einer Signalverarbeitung der Hörvorrichtung und An- und Abschalten der Hörvorrichtung, sowie Erfassen einer Zeitdauer, in der die Hörvorrichtung abgeschaltet ist, und automatisches Verändern mindestens eines Parameters der Signalverarbeitung in Abhängigkeit der erfassten Zeitdauer.

**[0009]** Darüber hinaus wird erfindungsgemäß bereitgestellt eine Hörvorrichtung, insbesondere ein Hörgerät, mit einer Signalverarbeitungseinrichtung, deren Parameter veränderbar sind, und eine Schalteinrichtung zum An- und Abschalten der Hörvorrichtung, sowie einer Zeitüberwachungseinrichtung zum Erfassen einer Zeitdauer, in der die Hörvorrichtung durch die Schalteinrichtung abgeschaltet ist, wobei mindestens ein Parameter der Signalverarbeitungseinrichtung in Abhängigkeit der erfassten Zeitdauer automatisch durch die Signalverarbeitungseinrichtung veränderbar ist.

**[0010]** In vorteilhafter Weise wird erfindungsgemäß die Empfindlichkeit des Gehörs in Abhängigkeit der Reizhistorie berücksichtigt. Folglich ist ein Einstellen einer angenehmen Lautstärke beim ersten Einschalten am Tag nach dem Aufwachen möglich. Die volle Lautstärke wird dann erst nach einer bestimmten Tragedauer erreicht, wenn das Gehör weniger empfindlich ist.

**[0011]** Vorzugsweise wird der mindestens eine Parameter nach dem Anschalten der Hörvorrichtung sprunghaft oder kontinuierlich von einem Anfangswert zu einem vorgegebenen Endwert durch die Signalverarbeitungseinrichtung automatisch verändert. Durch die kontinuierliche Veränderung bzw. durch kleine Sprünge ist die Parameterveränderung von dem Hörgeräteträger kaum wahrnehmbar. Dennoch wird nach einer gewissen Zeitdauer der Zielwert erreicht. Speziell kann die Veränderung des Parameters von dem Anfangswert zu dem Endwert innerhalb einer Stunde erfolgen. Dieser Zeitraum genügt typischerweise, um der anfänglich hohen Empfindlichkeit des Gehörs Rechnung zu tragen.

**[0012]** Der mindestens eine Parameter kann beispielsweise die Verstärkung, den Klang, die Wirksamkeit einer Störgeräuschunterdrückung oder einen Maximalpegel betreffen. Damit sollen sämtliche Parameter, die die Empfindlichkeit des Gehörs betreffen, erfindungsgemäß in Abhängigkeit der Abschaltedauer variiert werden können.

**[0013]** Besonders vorteilhaft ist, wenn die Hörvorrichtung nach einer Abschaltzeitspanne von mindestens sechs Stunden beim Anschalten mit einer vorgegebenen Mindestverstärkung aktiviert wird. Damit kann erreicht werden, dass beispielsweise beim Abschalten des Hörgeräts über Nacht am Morgen nach dem Anschalten des Hörgeräts ein gewisser Mindestnutzen des Hörgeräts gewährleistet ist, ohne dass es zu störenden Beeinträchtigungen kommt.

**[0014]** Ferner kann für die Signalverarbeitungseinrichtung eine Mindestausschaltdauer vorgegeben werden, so dass eine Ausschaltdauer unterhalb der Mindestausschaltdauer nicht zu einer Veränderung des mindestens einen Parameters führt. Speziell führt dann ein kurzes

Ausschalten des Hörgeräts nicht zu einer Veränderung der Verstärkung, denn auch eine kurze Ruhephase des Gehörs führt nicht zu einer wesentlichen Empfindlichkeitsänderung.

**[0015]** Bei einer weiterentwickelten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hörvorrichtung kann mit Hilfe der Zeitüberwachungseinrichtung eine aktuelle Uhrzeit bereitgestellt und der mindestens eine Parameter oder ein anderer Parameter der Signalverarbeitung in Abhängigkeit der aktuellen Uhrzeit verändert werden. Damit kann einem individuellen Tagesrhythmus noch mehr Rechnung getragen werden.

**[0016]** Die Hörvorrichtung kann ferner eine Helligkeitssensoreinrichtung aufweisen, so dass der mindestens eine Parameter oder ein anderer Parameter der Signalverarbeitung in Abhängigkeit der aktuellen Helligkeit veränderbar ist. Auch hierdurch kann der Tagesrhythmus des Trägers der Hörvorrichtung besser in der Signalverarbeitung berücksichtigt werden. Bei einer konkreten Ausgestaltung weist die Zeitüberwachungseinrichtung zur Zeitmessung einen Kondensator auf, der über einen lichtabhängigen Widerstand entladen wird. Eine derartige Helligkeitssensoreinrichtung ist verhältnismäßig kostengünstig realisierbar.

**[0017]** Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 eine Skizze eines erfindungsgemäßen Hörgeräts und

FIG 2 Verstärkungsverläufe für unterschiedliche Ausschaltzeitdauern eines Hörgeräts.

**[0018]** Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsformen stellen bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung dar.

**[0019]** Das in FIG 1 schematisch wiedergegebene Hörgerät besitzt eine Signalverarbeitung SV. Daran angeschlossen ist ein Schalter S zum An- und Abschalten des Hörgeräts HG. Weiterhin ist eine Zeitüberwachungseinrichtung Z in dem Hörgerät HG vorgesehen, die ein Abschalten des Hörgeräts durch den Schalter S registriert. Sie liefert ein entsprechendes Signal an die Signalverarbeitungseinrichtung SV, so dass dort beispielsweise der Verstärkungsfaktor in Abhängigkeit der Abschaltdauer des Hörgeräts verändert werden kann.

**[0020]** Mit dem beispielhaften Hörgerät ist also eine "Tages-Akklimatisierung" des Hörgeräts möglich, die grundsätzlich unabhängig von einem Hörprogramm ist. Vielmehr ist diese "Tages-Akklimatisierung" der Programmwahl überlagert. Darüber hinaus hängt die Akklimationisierung auch nicht von einer absoluten Uhrzeit ab, sondern in der Grundform ausschließlich von der Abschaltzeitdauer. Zur Verfeinerung kann allerdings eine zusätzliche Abhängigkeit von der aktuellen Uhrzeit vorgesehen werden.

**[0021]** Die Funktionsweise eines erfindungsgemäßen

Hörgeräts wird nun anhand der folgenden Beispiele näher erläutert. Normalerweise wird das Hörgerät über Nacht vom Ohr genommen und ausgeschaltet. Dieses Abschalten wird nun vom Hörgerät registriert und die Dauer des ausgeschalteten Zustands gemessen. Beim Wiedereinschalten wird die anfängliche Verstärkung umso geringer gewählt, je länger das Gerät ausgeschaltet war.

**[0022]** Während einer Nacht ist das Gerät typischerweise mehr als sechs Stunden ausgeschaltet. In FIG 2 ist dieser Ausschaltzustand durch eine gepunktete Linie A mit der Verstärkung 0 bis zum Zeitpunkt 0, an dem das Hörgerät angeschaltet wird, dargestellt. Ist das Gerät also länger als sechs Stunden ausgeschaltet, so wird die Verstärkung beim Wiederanschalten auf den Mindestverstärkungswert  $V_m$  gesetzt. Anschließend steigt die Verstärkung, der Linie A weiterfolgend, innerhalb von ca. 1,5 h auf den Verstärkungsendwert  $V_e$  an. Die Akklimationisierungsdauer  $t_{ak}$  entspricht also hier etwa 1,5 h. Sie kann jedoch auch beispielsweise 1 h, 0,5 h oder weniger betragen. Ebenso kann sie höher liegen, wenn dies gewünscht ist.

**[0023]** Ist das Gerät nur eine kurze Zeit ausgeschaltet, wie beispielsweise entsprechend der durchgezogenen Linie B von FIG 2 lediglich 0,75 h, so beträgt die Anfangsverstärkung nach dem Wiedereinschalten entsprechend dem Kurvenverlauf B dem Endwert  $V_e$ . Dadurch wird der psychoakustischen Tatsache Rechnung getragen, dass die Empfindlichkeit des Gehörs nach dem kurzen Abschalten bzw. der kurzen Ruhephase nicht wesentlich verändert ist. Bei dem Reaktivieren mit kaum veränderter Verstärkung wird also davon ausgegangen, dass es sich nicht um eine Schlafphase des Hörgeräteträgers gehandelt hat.

**[0024]** Wenn die Ausschaltphase länger als 1 h und weniger als 6 h betragen hat, kann die Verstärkung zu Beginn des Wiederanschaltens zwischen der Mindestverstärkung  $V_m$  und der Endverstärkung  $V_e$  liegen. Ein Beispiel hierfür ist in FIG 2 mit der Strichpunktlinie C eingetragen. Auch hier ist nach der Akklimationisierungszeit  $t_{ak}$  in etwa die Endverstärkung erreicht.

**[0025]** Ausführungsvarianten können beispielsweise darin bestehen, dass die Akklimationisierungszeit  $t_{ak}$  verändert wird. Beispielsweise kann sie bei 0,5 h, 1 h oder mehr liegen.

**[0026]** Eine weitere Ausführungsform besteht darin, dass grundsätzlich, wenn eine Mindestabschaltdauer überschritten ist, die Verstärkung beim Wiederanschalten des Geräts bei der Mindestverstärkung  $V_m$  liegt. Abhängig von der Ausschaltdauer kann dann die Akklimationisierungszeit automatisch angepasst werden. Dies bedeutet, dass bei einer langen Ausschaltdauer die Akklimationisierung langsamer verläuft als bei einer kürzeren Ausschaltdauer.

**[0027]** Die Zeitüberwachungseinrichtung Z besitzt bei einer weiteren Ausführungsform eine Uhr oder einen entsprechenden Empfänger, um die aktuelle Uhrzeit bereitzustellen. Auf diese Weise kann der Hörgeräteträger die

Verstärkung oder einen anderen Parameter seinem Biorhythmus anpassen. Wenn die vom Höreräteträger subjektiv wahrgenommene Empfindlichkeit beispielsweise am Nachmittag am größten ist, kann zu dieser Zeit die Verstärkung automatisch etwas zurückgenommen werden.

**[0028]** Als weitere Variante kann eine Auswertung der Umgebungshelligkeit in die Zeitmessung mit einbezogen werden. So kann beispielsweise die ausgeschaltete Zeit des Höreräts nur dann als "gültig" betrachtet werden, wenn das Hörerät sich in Dunkelheit befindet. Selbstverständlich lassen sich die Abschaltzeit und der Helligkeitswert zum Zwecke der Bestimmung einer Gainreduzierung mit einer beliebigen Funktion verknüpfen.

**[0029]** Die Messung der Dauer des ausgeschalteten Zustands wird beispielsweise durch einen sich langsam entladenden Kondensator realisiert. Dies hat den Vorteil, dass auch ein in der ausgeschalteten Zeit vorgenommener Batteriewechsel keinen Einfluss auf die Zeitmessung hat. Die Einbeziehung der Helligkeit könnte dann beispielsweise durch einen lichtabhängigen Widerstand im Entladestromkreis des Kondensators realisiert werden.

## Patentansprüche

### 1. Verfahren zum Steuern einer Hörvorrichtung durch

- Verändern eines Parameters einer Signalverarbeitung (SV) der Hörvorrichtung (HG) und
- An- und Abschalten der Hörvorrichtung (HG),  
**gekennzeichnet durch**
- Erfassen einer Zeitdauer, in der die Hörvorrichtung abgeschaltet ist, und
- automatisches Verändern mindestens eines Parameters der Signalverarbeitung (SV) in Abhängigkeit der erfassten Zeitdauer.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Parameter nach dem Anschalten der Hörvorrichtung (HG) sprunghaft oder kontinuierlich von einem Anfangswert ( $V_m$ ) zu einem vorgegebenen Endwert ( $V_e$ ) automatisch verändert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Veränderung des Parameters von dem Anfangswert ( $V_m$ ) zu dem Endwert ( $V_e$ ) innerhalb einer Stunde erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Parameter die Verstärkung, den Klang, die Wirksamkeit einer Störgeräuschunterdrückung oder einen Maximalpegel betrifft.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Hörvorrichtung (HG) nach einer Abschaltzeitspanne von mindestens sechs Stunden beim Anschalten mit einer vorgegebenen Mindest-

verstärkung ( $V_m$ ) aktiviert wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Mindestausschaltdauer vorgegeben wird, so dass eine Ausschaltdauer unterhalb der Mindestausschaltdauer nicht zu einer Veränderung des mindestens einen Parameters führt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine aktuelle Uhrzeit bereitgestellt und der mindestens eine Parameter oder ein anderer Parameter der Signalverarbeitung in Abhängigkeit der aktuellen Uhrzeit verändert wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Parameter oder ein anderer Parameter der Signalverarbeitung (SV) in Abhängigkeit einer aktuellen Helligkeit verändert wird.

9. Hörvorrichtung mit

- einer Signalverarbeitungseinrichtung (SV), deren Parameter veränderbar sind, und
- eine Schalteinrichtung (S) zum An- und Abschalten der Hörvorrichtung (HG),

#### **gekennzeichnet durch**

- eine Zeitüberwachungseinrichtung (Z) zum Erfassen einer Zeitdauer, in der die Hörvorrichtung (HG) **durch** die Schalteinrichtung (S) abgeschaltet ist, wobei
- mindestens ein Parameter der Signalverarbeitungseinrichtung (SV) in Abhängigkeit der erfassten Zeitdauer automatisch **durch** die Signalverarbeitungseinrichtung (SV) veränderbar ist.

10. Hörvorrichtung nach Anspruch 9, wobei der mindestens eine Parameter nach dem Anschalten der Hörvorrichtung (HG) sprunghaft oder kontinuierlich von einem Anfangswert ( $V_m$ ) zu einem vorgegebenen Endwert ( $V_e$ ) durch die Signalverarbeitungseinrichtung (SV) automatisch veränderbar ist.

11. Hörvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei der mindestens eine Parameter die Verstärkung, den Klang, die Wirksamkeit einer Störgeräuschunterdrückung oder einen Maximalpegel betrifft.

12. Hörvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Zeitüberwachungseinrichtung (Z) eine aktuelle Uhrzeit bereitstellt und der mindestens eine Parameter oder ein anderer Parameter der Signalverarbeitungseinrichtung (SV) in Abhängigkeit der aktuellen Uhrzeit veränderbar ist.

13. Hörvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, die eine Helligkeitssensoreinrichtung aufweist, so dass der mindestens eine Parameter oder ein ande-

rer Parameter der Signalverarbeitungseinrichtung (SV) in Abhängigkeit der aktuellen Helligkeit veränderbar ist.

14. Hörvorrichtung nach Anspruch 13, wobei die Zeitüberwachungseinrichtung zur Zeitmessung einen Kondensator aufweist, der über einen lichtabhängigen Widerstand entladbar ist.

10

15

20

25

30

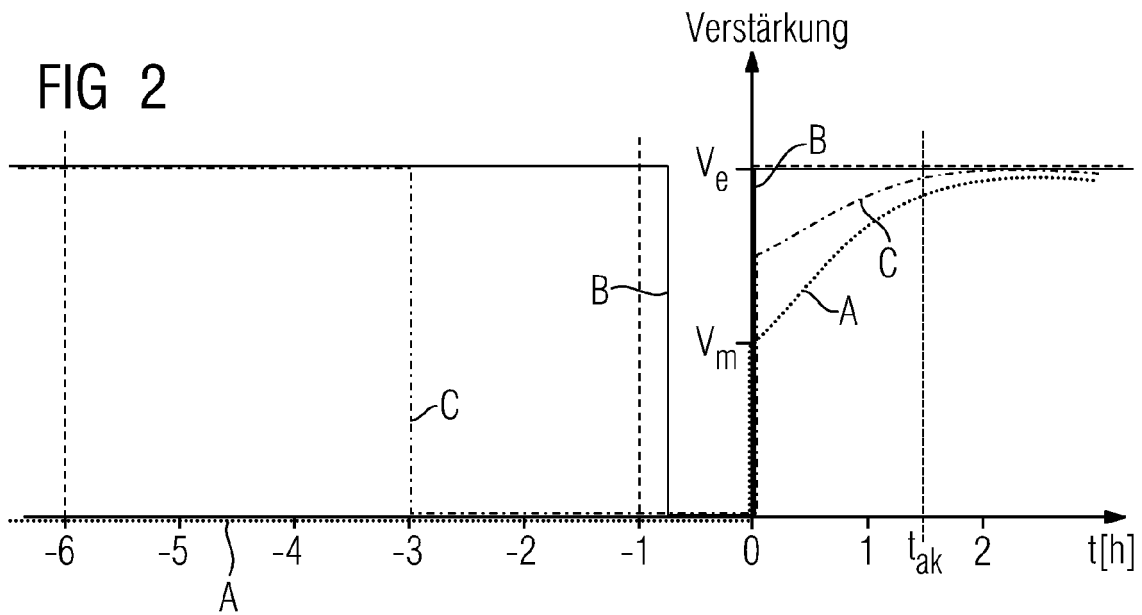
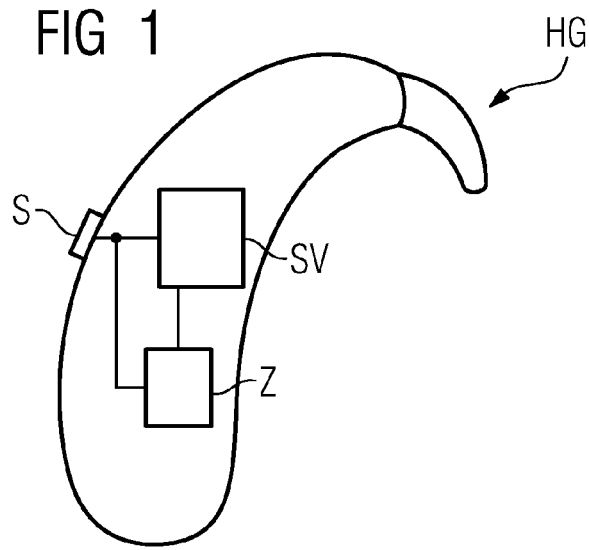
35

40

45

50

55



**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**

- DE 19542961 C1 [0004]
- DE 10048341 C1 [0005]