



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: 90106192.9

Int. Cl.<sup>5</sup>: **H04R 25/00**

Anmeldetag: 30.03.90

<p>Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2) EPÜ.</p> <p>Veröffentlichungstag der Anmeldung: <b>02.10.91 Patentblatt 91/40</b></p> <p>Benannte Vertragsstaaten: <b>AT CH DE DK FR GB IT LI</b></p>	<p>Anmelder: <b>Siemens Aktiengesellschaft</b> <b>Wittelsbacherplatz 2</b> <b>W-8000 München 2(DE)</b></p> <p>Erfinder: <b>Wolf, Herbert, Dipl.-Ing.</b> <b>Frankenwaldallee 45</b> <b>W-8520 Erlangen(DE)</b></p>
--	--

**Programmierbares elektrisches Hörgerät.**

Die Erfindung betrifft ein programmierbares Hörgerät (2) mit Mikrophon (10), Hörer (11), auf verschiedene Übertragungscharakteristika einstellbarem Verstärker- und Übertragungsteil (12), einer Steuereinheit (13, 14) mit Empfänger und Speicher sowie mit einem externen Steuergerät (1) mit Speicher, Sender und Programmiervorrichtung (3, 4). Zur bidirektionalen Signalübertragung zwischen dem Hörgerät und der Programmiervorrichtung sowie zur Übertragung von Daten vom Hörgerät zurück zur exter-

nen Steuer- bzw. Programmierereinheit wird zur Vermeidung einer galvanischen Kupplung zwischen Steuerteil und Hörgerät vorgeschlagen, daß der Empfänger des Hörgerätes und der Sender des externen Steuergerätes zum drahtlosen, bidirektionalen Austausch von Steuersignalen mittels einer die Übertragungsrichtung bestimmenden Steuerlogik (9, 15) zu Empfänger- und Senderteilen (8 bzw. 14) ausgebildet sind.

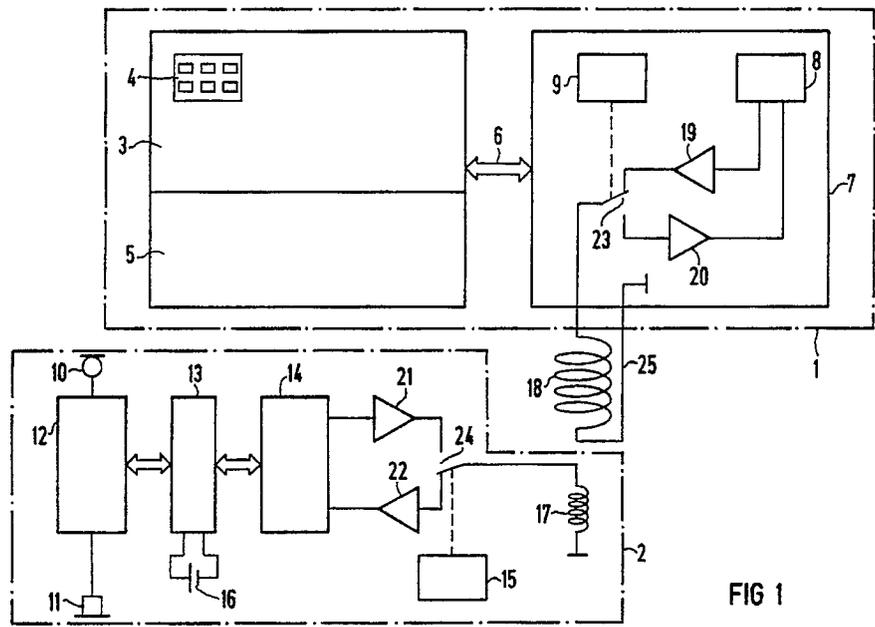


FIG 1

EP 0 448 764 A1

Die Erfindung betrifft ein programmierbares elektrisches Hörgerät, mit Mikrofon, Hörer, auf verschiedene Übertragungscharakteristika einstellbarem Verstärker- und Übertragungsteil, einer Steuereinheit mit Empfänger und Speicher sowie mit einem externen Steuergerät mit Speicher, Sender und Programmiervorrichtung.

Ein Hörgerät dieser Art ist z.B. durch die DE-C-36 42 828 bekannt. Das an den individuellen Gehörschaden des Hörgeschädigten durch den Hörgeräteakustiker anpaßbare bekannte Hörgerät kann ferner durch den Hörgeschädigten an bestimmte Übertragungsfunktionen angepaßt werden. Der Benutzer des Hörgerätes hat mittels eines externen Steuergerätes und durch Fernsteuerung die Möglichkeit, sein Hörgerät bestimmten Umgebungssituationen, z.B. wenn der Benutzer von einer ruhigen Umgebung in eine geräuschvolle Umgebung kommt oder umgekehrt, anzupassen. Dazu sind im externen Steuergerät Parameter für z.B. vier verschiedene Umgebungssituationen abgespeichert und der Benutzer kann durch Betätigung von Programmtasten am Steuergerät das ihm für die jeweilige Umgebung am günstigsten erscheinende, abgespeicherte Programm auswählen. Die diesem Programm entsprechenden und im Steuergerät abgespeicherten Parameter werden dann über Fernsteuerung auf das Hörgerät übertragen. Durch Modulation und Demodulation der Steuersignale vom Sender des Steuergerätes zum Empfänger des Hörgerätes und mittels einer Steuereinheit und eines Audioprozessors im Hörgerät ist die Übertragungscharakteristik des Hörgerätes, zur Anpassung an die veränderte Umgebungssituation, veränderbar.

Die Erstanpassung des Hörgerätes an den Gehörschaden des Hörgeschädigten oder eine Anpassung an eine sich ändernde Gehörschädigung sind mit dem bekannten fernsteuerbaren, programmierbaren Hörgerät nur mit großem Aufwand möglich, da zwischen der Feststellung der Meßgrößen zum Gehörschaden und der Abstimmung sowie Anpassung der in entsprechenden Speicherplätzen zu speichernden Parameter für die Übertragungscharakteristika keine direkte Kopplung mit dem dabei am Ohr des Hörgeschädigten anzuordnenden Hörgerät besteht. Bei dem bekannten, kontaktlos und z.B. durch elektromagnetische Übertragung programmierbaren Hörgerät ist nur eine Datenübertragung von der Programmiervorrichtung des externen Steuergerätes zum Hörgerät möglich. Hierdurch ist weder eine Identifikation des Hörgerätes noch eine unmittelbare Kontrolle der übertragenen Daten- und Steuersignale möglich.

Aus der DE-B-27 16 336 ist ferner ein Hörgerät bekannt, bei dem das analoge, vom Mikrofon kommende Schallsignal nach Durchlaufen eines Filters in einem A/D-Wandler in ein digitales Signal umge-

setzt und einer diskreten Signalverarbeitungsschaltung zugeführt wird, deren Übertragungsfunktion aus in einem elektrisch programmierbaren Festwertspeicher (EPROM) gespeicherten Parametern mittels eines Prozessors zur Anpassung an die Gehörschädigung steuerbar ist. Das Einlesen der Parameter des Rechner-Programms erfolgt über einen Speichermultiplexer, wobei die Parameter des Rechner-Programms die Meßgrößen eines audiometrisch bestimmten Audiogramms sind. Man überträgt dabei das Audiogramm direkt vom Audiometer über den Speichermultiplexer auf den Speicher des Rechners. Zur Parameterübertragung ist eine Leitungsverbindung zum Hörgerät und am Hörgerät ist ein Leitungsanschluß erforderlich.

Die elektroakustischen Eigenschaften eines Hörgerätes werden durch die Eigenschaften der Wandler (Mikrofon, Hörer), deren Schallkanäle und durch die Signalverarbeitung (Verstärker, Filter) bestimmt. Zur Anpassung der Übertragungseigenschaften des Hörgerätes an einen individuellen Hörverlust wird die Signalverarbeitung durch Stell- und Speicherelemente in geeigneter Weise beeinflusst. Hierzu ist erforderlich, daß alle Informationen über das Hörgerät (hersteller-elektroakustische Eigenschaften, Gerätetyp usw.) richtig und zuverlässig vorliegen.

In den bisherigen, konventionellen Hörgeräten wurden für die Anpassung elektromagnetische Stell- und Speicherelemente, wie Trimpotentiometer, Stufenschalter usw., eingesetzt. Nähere Informationen über die Eigenschaften des Hörgerätes konnte der Hörgeräteakustiker den technischen Unterlagen des jeweiligen Herstellers des Hörgerätes entnehmen.

Elektrisch programmierbare Hörgeräte gemäß der DE-B-27 16 336 werden leitungsgebunden über steckbare Verbindungsleitungen von Programmiergeräten eingestellt und dauerhaft mit nicht flüchtigen Speichern programmiert. Dabei ergeben sich folgende Nachteile:

- Je nach Bauart (Gehörgangsgesetz, Im-Ohr-Gesetz, Hinter-dem-Ohr-Gesetz) des Hörgerätes und in Abhängigkeit von der verwendeten Batterie werden unterschiedliche mechanische Steckverbindungen und damit jeweils unterschiedliche Verbindungskabel zur Programmierung des Hörgerätes vorgesehen.
- Je nach Hersteller wird unterschiedlichen technischen Lösungen der Steckverbindung der Vorzug gegeben. Deshalb sind auch bei gleichen Hörgerätetypen unterschiedliche Verbindungsleitungen erforderlich.
- Die Steckverbindungen müssen im Tragezustand des Hörgerätes gut zugänglich sein und sollen weder das akustische Nahfeld verändern noch Kräfte auf das Hörgerät einwirken lassen. Dies ist besonders kritisch bei

den Gehörgangsgeräten und den Im-Ohr-Geräten.

Ziel der Erfindung ist es daher, ein Hörgerät der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das ohne Zuleitung und Leitungsanschluß programmierbar ist und bei dem eine störteste und sichere Übertragung zwischen einer Programmierereinheit und dem Hörgerät auch ohne galvanische Kuppelung möglich ist. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist eine störteste, sichere und kontaktfreie Übertragung von Kennungscodes, Adresscodes, Befehls-codes, Datenwörtern und Codes zur Datensicherung zum Hörgerät und vom Hörgerät zurück.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem Hörgerät der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß der Empfänger des Hörgerätes und der Sender des externen Steuergerätes zum drahtlosen, bidirektionalen Austausch von Steuersignalen mittels einer die Übertragungsrichtung bestimmenden Steuerlogik zu Empfänger- und Senderteilen ausgebildet sind.

In vorteilhafter Ausgestaltung sind der Empfänger des Hörgerätes und der Sender des externen Steuergerätes durch von der Steuerlogik betätigbare Schalter auf Sender bzw. auf Empfänger umschaltbar.

Nach weiterer Ausbildung der Erfindung weisen das Hörgerät und das externe Steuergerät als Empfänger- und Senderteil bzw. Sender- und Empfängerteil zur Übertragung der Steuersignale je eine Spule auf, die zur Übertragung der Steuersignale in räumlicher Zuordnung des Steuergerätes zum Hörgerät, jedoch mit Abstand, angeordnet sind.

Nach der Erfindung wird eine bidirektionale Datenübertragung von und zum Hörgerät auf vorteilhafte Weise erreicht, indem ein geeignetes Spulenpaar räumlich nah und in zugewandter Lage (maximale Durchflutung) zueinander angeordnet ist. Hierbei ist die Spule des externen Steuergerätes galvanisch mit einem Programmiergerät bzw. einer Programmiervorrichtung bzw. mit einem das Programm enthaltenden Rechner (PC) verbunden. Diese Spule kann sowohl als Sendespule als auch als Empfangsspule geschaltet werden. Die zweite Spule ist im Hörgerät integriert und kann ebenfalls als Sende- oder Empfangsspule geschaltet werden. Zur Programmierung des Hörgerätes wird die Spule des externen Steuergerätes nahe am Kopf und im Bereich des Hörgerätes des Hörgeschädigten angebracht, so daß die Akustik möglichst wenig beeinflußt wird. Dabei kann das Sender- und Empfängerteil (die Spule) des externen Steuergerätes an einem am Kopf des Hörgeräteträgers angeordneten Bügel befestigt werden, wobei mit Abstand eine Zuordnung zum Sender- und Empfängerteil (die Spule) des am oder im Ohr getragenen Hörgerätes vorgesehen ist.

Gemäß einer anderen Ausführung kann das Sender- und Empfängerteil, d.h. die Spule, des externen Steuergerätes das mit dem Hörgerät versehene Ohr als Schleife, insbesondere Induktionsschleife, umgreifen und vom Ohr, mit Abstand zum Sender- und Empfängerteil des Hörgerätes, gehalten werden. Bei diesen Ausführungen erfolgt die rein physikalische Übertragung der Steuersignale insbesondere über die magnetische Komponente des elektromagnetischen Spulenfeldes. Dabei ist während des Programmiervorganges die räumliche Nähe der Spulen des externen Steuergerätes bzw. des Hörgerätes von besonderem Vorteil.

Die Spule des Hörgerätes mit einem nachgeschalteten Verstärker kann als Empfangsspule unempfindlich ausgebildet werden. Dadurch ergibt sich eine erhöhte Sicherheit gegenüber Störquellen und eine platzsparende Anordnung im Hörgerät. Andererseits kann die Empfindlichkeit der Spule des Steuergerätes als Empfängerspule so gewählt sein, daß bei vertretbarer Störsicherheit der Leistungsbedarf der Spule des Hörgerätes als Sendespule gering ist und im Rahmen der für Hörgeräte sinnvollen Energieverbrauchswerte liegt.

Für die dauerhafte Programmierung von EEPROM'S als Speichermedium (nicht flüchtiger, digitaler Speicher oder non volatile ROM) sind Spannungen von  $U_p \geq 15 \text{ V}$  erforderlich. Hörgeräte werden üblicherweise mit Batterien mit Nennspannungen von  $U_B = 1,3 \text{ V}$  versorgt. Dabei kann die zur Programmierung erforderliche Spannung  $U_p$  durch Spannungsvervielfachung aus  $U_B$  gewonnen werden. Dies erfordert jedoch spezielle integrierte Schaltungen mit entsprechendem Platzbedarf im Hörgerät.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist deshalb vorgesehen, daß die zur Programmierung eines elektrisch lösch- und programmierbaren Festwertspeichers (EEPROM) des Hörgerätes erforderliche Spannung  $U_p$  in der Spule des Hörgerätes erzeugt wird, wobei nach der Übertragung der Steuersignale von der Spule des externen Steuergerätes zur Spule des Hörgerätes das Magnetfeld der Spule des Hörgerätes derart erhöht wird, daß nach Gleichrichtung und Glättung die Spannung  $U_p$  anfällt.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hörgerätes mit dem im Blockschaltbild gezeichneten eigentlichen, im Ohr oder am Ohr zu tragenden Hörhilfegerät und mit dem im Blockschaltbild gezeichneten, zur Programmierung des Hörhilfegerätes dienenden externen Steuergerätes;

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für die Ausbildung und Zuordnung eines externen Steuergerätes zu einem im Ohr getragenen elektrischen

Hörhilfegerät (IdO-Gerät); und

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel für die Ausbildung und Zuordnung eines externen Steuergerätes zu einem beispielsweise hinter dem Ohr getragenen elektrischen Hörhilfegerät (HdO-Gerät), wobei für die Halterung des Sende- und Empfangsteiles des externen Steuergerätes ein am Kopf tragbarer Bügel od.dgl. vorgesehen ist.

In Figur 1 ist das externe Steuergerät im wesentlichen im Block 1 zusammengefaßt. Dieses externe, der Programmierung des eigentlichen elektrischen Hörgerätes (Block 2) dienende Steuergerät 1 umfaßt eine Programmiervorrichtung 3 mit einem Bedientableau oder Bedienfeld 4 sowie mit einem Speicher 5 und ferner einem Mikrocontroller. Die Programmiervorrichtung 3 ist durch eine Schnittstelle 6 mit einem Steuerteil 7 verbindbar. Dieses Steuerteil enthält ein Sender- und Empfängerteil 8, welche durch eine Steuerlogik 9 entsprechend umschaltbar sind.

Das im Blockschaltbild gezeichnete, programmierbare elektrische Hörgerät 2 (IdO- oder HdO-Gerät) enthält im wesentlichen zwischen einem Mikrofon 10 und einem Hörer 11 ein Verstärker- und Übertragungsteil 12 (z.B. mit Vorverstärker, Tief-, Hoch- und/oder Bandpaßfiltern (frequenzselektive Schaltung), mit Lautstärke-Regelungsschaltung, Gleichrichter, Modulator, Endverstärker usw.). An das Verstärker- und Übertragungsteil 12 ist ein Steuerteil 13 angeschlossen, das einen Speicher (insbesondere EEPROM - elektrisch lösch- und programmierbarer Festwertspeicher) umfaßt und dazu dient, die Parameter einer bestimmten Übertragungscharakteristik in das Verstärker- und Übertragungsteil 12 des Hörgerätes einzubringen. Ferner enthält das Hörgerät 2 ein Empfänger- und Senderteil 14, das durch eine Steuerlogik 15 auf Empfang bzw. Sendung umschaltbar ist. Als elektrische Spannungsquelle enthält das Hörgerät 2 ferner eine Batterie 16 oder einen Akku.

Zum drahtlosen bidirektionalen Austausch von Steuersignalen zwischen dem externen Steuergerät 1 und dem Hörgerät 2 weist das Empfänger- und Senderteil 14 des Hörgerätes 2 eine Spule 17 und das Sender- und Empfängerteil 8 des externen Steuergerätes 1 ebenfalls eine Spule 18 auf. Mit 19, 20 und mit 21, 22 sind Verstärker für das Sende- bzw. Empfangssignal des Sender- und Empfängerteils 8 bzw. des Empfänger- und Senderteils 14 bezeichnet. Die jeweiligen Sender- bzw. Empfänger-Glieder werden durch Schalter 23 und 24 der Steuerlogik 9 bzw. der Steuerlogik 15 aktiviert.

Nach einer Ausführung der Erfindung kann das externe Steuergerät 1 aus einem Programmiergerät oder Personal-Computer PC kombiniert oder verdrahtet mit dem Steuerteil (Interface) bestehen, wobei zur Spule 18 eine elektrische Leitungsverbin-

dung 25 führt. Gemäß Figur 2 endet die Leitungsverbindung 25 in der Spule 18 des externen Steuergerätes, welches z.B. als Induktionsschleife ausgebildet ist und zum Programmieren des Hörgerätes 2 an das Ohr 26 des Hörgeräteträgers angelegt wird. Im Gehörgang des Ohres 26 - wie im gezeichneten Beispiel - oder als HdO-Gerät hinter der Ohrmuschel ist das Hörgerät 2 angeordnet. Dabei ist die Spule 17 des IdO-Gerätes in der Zeichnung angedeutet, um aufzuzeigen, daß die Spulen 18, 17 zwar im Abstand voneinander angeordnet, jedoch sich so zugewandt sind, daß das Hörgerät kontaktlos durch elektromagnetische Signalübertragung programmierbar ist. Nach Figur 2 umschließt die Spule 18 das Ohr 26 ringförmig und wird vom Ohr gehalten. Durch räumlich-nahe Anordnung der Spulen 17, 18 und durch möglichst ungehinderte Zuordnung der Spulen ist eine maximale, energiesparende Signalübertragung möglich. Während die Spule 17 im Hörgerät sitzt, ist die Spule 18 während des Programmiervorganges galvanisch mit dem externen Steuergerät 1, z.B. einem Programmiergerät, wie es in der EP-A-O 363 609 beschrieben ist, oder z.B. mit einer Datenverarbeitungseinrichtung (Rechner, Personal-Computer PC) verbunden.

Gemäß der Ausführung nach Figur 3 ist die Spule 18 des externen Steuergerätes 1 mit diesem wiederum durch die Leitung 25 verbunden. Zur Halterung der Spule 18 am Kopf 27 des Hörgeräteträgers dient ein Bügel 28, 29. Das nicht gezeichnete Hörgerät kann sich dabei hinter dem Ohr 26 oder im Ohr des Hörgeschädigten befinden. Wie die Anordnung nach Figur 3 zeigt, ist mittels des Haltebügels 28, 29 eine gute Zuordnung der Spule 18 des externen Steuergerätes zur Spule des Hörgerätes möglich. Nach der Erfindung ergibt sich eine bidirektionale, störteste und sichere Übertragungstrecke zwischen dem Hörgerät 2 und dem externen Steuergerät (Programmiereinheit) ohne galvanische Kupplung. Entsprechende Leitungsanschlüsse am Hörgerät selbst und herstellereigenspezifische Steckverbindungen bzw. Verbindungsleitungen können daher nach der Erfindung entfallen. Die für die dauerhafte Programmierung des im Steuerteil 13 des Hörgerätes enthaltenen, elektrisch lösch- und programmierbaren Festwertspeichers (EEPROM) erforderliche Spannung  $U_P$  kann dabei mittels der Spule 17 des Hörgerätes aus der Spannung  $U_B$  der Hörgerätebatterie 16 erzeugt werden. Zur Erzeugung der erforderlichen Spannung  $U_P$  zum Programmieren des Festwertspeichers (EEPROM) des Steuerteils 13 des Hörgerätes mittels der Spule 17 des Hörgerätes wird nach Abschluß der eigentlichen Signalübertragung über die Spule 18 des Steuergerätes die Flußänderung  $d\Phi/dt$  durch die Spule 17 so erhöht, daß nach Gleichrichtung und Glättung eine genügend hohe

Spannung  $U_p$  entsteht.

Da nach entsprechender Umschaltung durch die Steuerlogik des Hörgerätes bzw. des externen Steuergerätes auch das Auslesen der Programmierdaten des Hörgerätes in den Speicher des externen Steuergerätes möglich ist, wird eine Identifikation der vorgenommenen Hörgeräteprogrammierung bzw. eine unmittelbare Kontrolle der übertragenen Daten- und Steuersignale erreicht.

Die Übertragung der Signale zwischen den Spulen 17, 18 erfolgt vorzugsweise über die magnetische Komponente des in den Spulen erzeugten elektromagnetischen Feldes. Alternativ sind auch kapazitive Kopplungen möglich. Es können verschiedene Modulationsarten (AM = Amplitudenmodulation, FM = Frequenzmodulation, PDM = Pulsdauermodulation, PCM = Pulsmodulation usw.) angewendet werden.

### Patentansprüche

1. Programmierbares elektrisches Hörgerät (2), mit Mikrofon (10), Hörer (11), auf verschiedene Übertragungscharakteristika einstellbarem Verstärker- und Übertragungsteil (12), einer Steuereinheit (13, 14) mit Empfänger und Speicher sowie mit einem externen Steuergerät (1) mit Speicher, Sender und Programmiervorrichtung (3, 4), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Empfänger des Hörgerätes und der Sender des externen Steuergerätes zum drahtlosen, bidirektionalen Austausch von Steuersignalen mittels einer die Übertragungsrichtung bestimmenden Steuerlogik (9, 15) zu Empfänger- und Senderteilen (8 bzw. 14) ausgebildet sind.
2. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Empfänger des Hörgerätes (2) und der Sender des externen Steuergerätes (1) durch von der Steuerlogik (9, 15) betätigbare Schalter (23 bzw. 24) auf Sender bzw. auf Empfänger umschaltbar sind.
3. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hörgerät (2) und das externe Steuergerät (1) als Empfänger- und Senderteil (14) bzw. Sender- und Empfängerteil (8) zur Übertragung der Steuersignale je eine Spule (17 bzw. 18) aufweisen, die zur Übertragung der Steuersignale in räumlicher Zuordnung des Steuergerätes zum Hörgerät, jedoch mit Abstand, angeordnet sind.
4. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spulen

(17, 18) als Magnet- oder Induktionsspulen oder Induktionsschleifen ausgebildet sind.

5. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Betätigung der Schalter (23, 24) der Empfänger- und Senderteile (8 bzw. 14) jeweils eine Steuerlogik (15 bzw. 9) im Hörgerät (2) und im externen Steuergerät (1) vorgesehen ist und daß das externe Steuergerät ein Bedienfeld (4) od.dgl. aufweist.
6. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das externe Steuergerät (1) aus einem mit Mikrocontroller und Arbeitsspeicher (5) ausgerüsteten Programmiergerät (3) besteht, in dem die elektroakustischen Kenndaten wenigstens des zu programmierenden Hörgerätes (2) gespeichert sind.
7. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (18) des Sender- und Empfängerteils (8) des externen Steuergerätes (1) durch eine Leitung (25) an eine Programmiervorrichtung (3) oder deren Steuerteil (7) anschließbar und im Bereich des zu programmierenden Hörgerätes (2) angeordnet ist.
8. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (18) des Sender- und Empfängerteils (8) des externen Steuergerätes (1) an einem am Kopf (27) des Hörgeräträgers angeordneten Bügel (28, 29) befestigt ist, wobei mit Abstand eine Zuordnung zur Spule (17) des Sender- und Empfängerteils (14) des am oder im Ohr getragenen Hörgerätes (2) vorgesehen ist.
9. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sender- und Empfängerteil des externen Steuergerätes das mit dem Hörgerät versehene Ohr als Schleife, insbesondere Induktionsschleife, umgreift und vom Ohr, mit Abstand zum Sender- und Empfängerteil des Hörgerätes, gehalten wird.
10. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (17) des Hörgerätes (2) mit einem nachgeschalteten Verstärker (22) ein unempfindliches Empfängerteil bildet.
11. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (18) des externen Steuergerätes

(1) mit einem nachgeschalteten Verstärker (20) als Empfängerteil so ausgelegt ist, daß bei ausreichender Störsicherheit der Energiebedarf der Hörgeräte-Spule (17) als Sender gering ist.

12. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zur Programmierung eines elektrisch lösch- und programmierbaren Festwertspeichers (EEPROM) des Hörgerätes erforderliche Spannung Up in der Spule (17) des Hörgerätes (2) erzeugt wird, wobei nach der Übertragung der Steuersignale von der Spule (18) des externen Steuergerätes (1) zur Spule des Hörgerätes das Magnetfeld der Spule des Hörgerätes derart erhöht wird, daß nach Gleichrichtung und Glättung die Spannung Up an fällt.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86-(2) EPÜ.

1. Programmierbares elektrisches Hörgerät (2), mit Mikrofon (10), Hörer (11), auf verschiedene Übertragungscharakteristika einstellbarem Verstärker- und Übertragungsteil (12), einer Steuereinheit (13, 14) mit Empfänger und Speicher sowie mit einem externen Steuergerät (1) mit Speicher, Sender und Programmiervorrichtung (3, 4), wobei der Empfänger des Hörgerätes und der Sender des externen Steuergerätes zum drahtlosen, bidirektionalen Austausch von Steuersignalen eine Steuerlogik (9, 15) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Empfänger des Hörgerätes (2) und der Sender des externen Steuergerätes (1) durch von der Steuerlogik (9, 15) betätigbare Schaltmittel (23 bzw. 24) zum Bestimmen der Übertragungsrichtung auf Sender bzw. auf Empfänger umschaltbar sind und daß das Hörgerät (2) und das externe Steuergerät (1) als Empfänger- und Senderteil (14) bzw. Sender- und Empfängerteil (8) zur Übertragung der Steuersignale je eine Spule (17 bzw. 18) aufweisen.
2. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spulen (17, 18) zur Übertragung der Steuersignale in räumlicher Zuordnung des Steuergerätes zum Hörgerät, jedoch mit Abstand, angeordnet sind.
3. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spulen (17, 18) als Magnet- oder Induktionsspulen oder Induktionsschleifen ausgebildet sind.

4. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Betätigung der Schaltmittel (23, 24) der Empfänger- und Senderteile (8 bzw. 14) jeweils eine Steuerlogik (15 bzw. 9) im Hörgerät (2) und im externen Steuergerät (1) vorgesehen ist und daß das externe Steuergerät ein Bedienfeld (4) od.dgl. aufweist.
5. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das externe Steuergerät (1) aus einem mit Mikrocontroller und Arbeitsspeicher (5) ausgerüsteten Programmiergerät (3) besteht, in dem die elektroakustischen Kenndaten wenigstens des zu programmierenden Hörgerätes (2) gespeichert sind.
6. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (18) des Sender- und Empfängerteils (8) des externen Steuergerätes (1) durch eine Leitung (25) an eine Programmiervorrichtung (3) oder deren Steuerteil (7) anschließbar und im Bereich des zu programmierenden Hörgerätes (2) angeordnet ist.
7. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (18) des Sender- und Empfängerteils (8) des externen Steuergerätes (1) an einem am Kopf (27) des Hörgeräträgers angeordneten Bügel (28, 29) befestigt ist, wobei mit Abstand eine Zuordnung zur Spule (17) des Sender- und Empfängerteils (14) des am oder im Ohr getragenen Hörgerätes (2) vorgesehen ist.
8. Programmierbares Hörgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sender- und Empfängerteil des externen Steuergerätes das mit dem Hörgerät versehene Ohr als Schleife, insbesondere Induktionsschleife, umgreift und vom Ohr, mit Abstand zum Sender- und Empfängerteil des Hörgerätes, gehalten wird.
9. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (17) des Hörgerätes (2) mit einem nachgeschalteten Verstärker (22) ein unempfindliches Empfängerteil bildet.
10. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (18) des externen Steuergerätes (1) mit einem nachgeschalteten Verstärker (20) als Empfängerteil so ausgelegt ist, daß bei ausreichender Störsicherheit der Energiebedarf

der Hörgeräte-Spule (17) als Sender gering ist.

11. Programmierbares Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zur Programmierung eines elektrisch lösch- und programmierbaren Festwertspeichers (EEPROM) des Hörgerätes erforderliche Spannung Up in der Spule (17) des Hörgerätes (2) erzeugt wird, wobei nach der Übertragung der Steuersignale von der Spule (18) des externen Steuergerätes (1) zur Spule des Hörgerätes das Magnetfeld der Spule des Hörgerätes derart erhöht wird, daß nach Gleichrichtung und Glättung die Spannung Up anfällt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

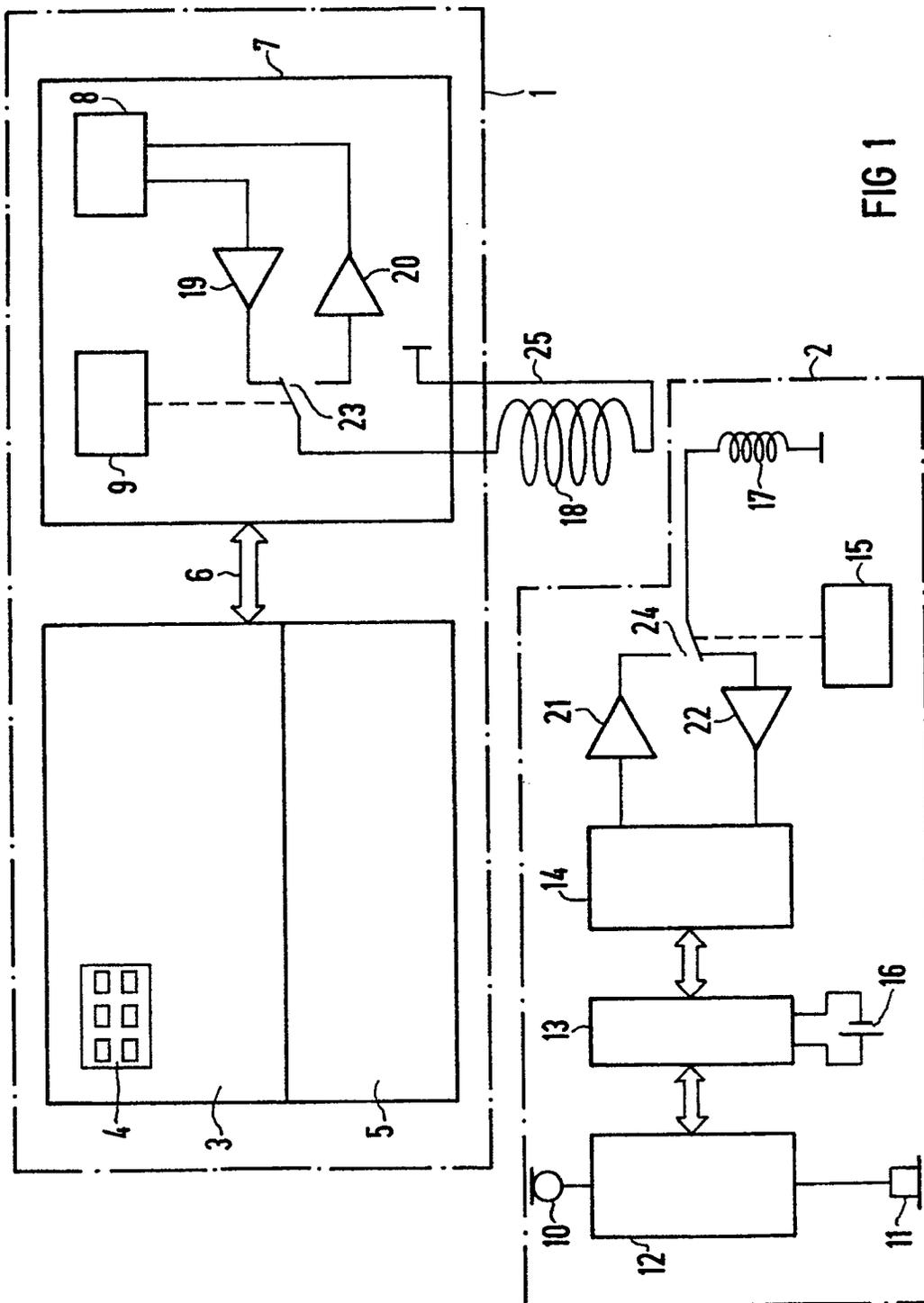
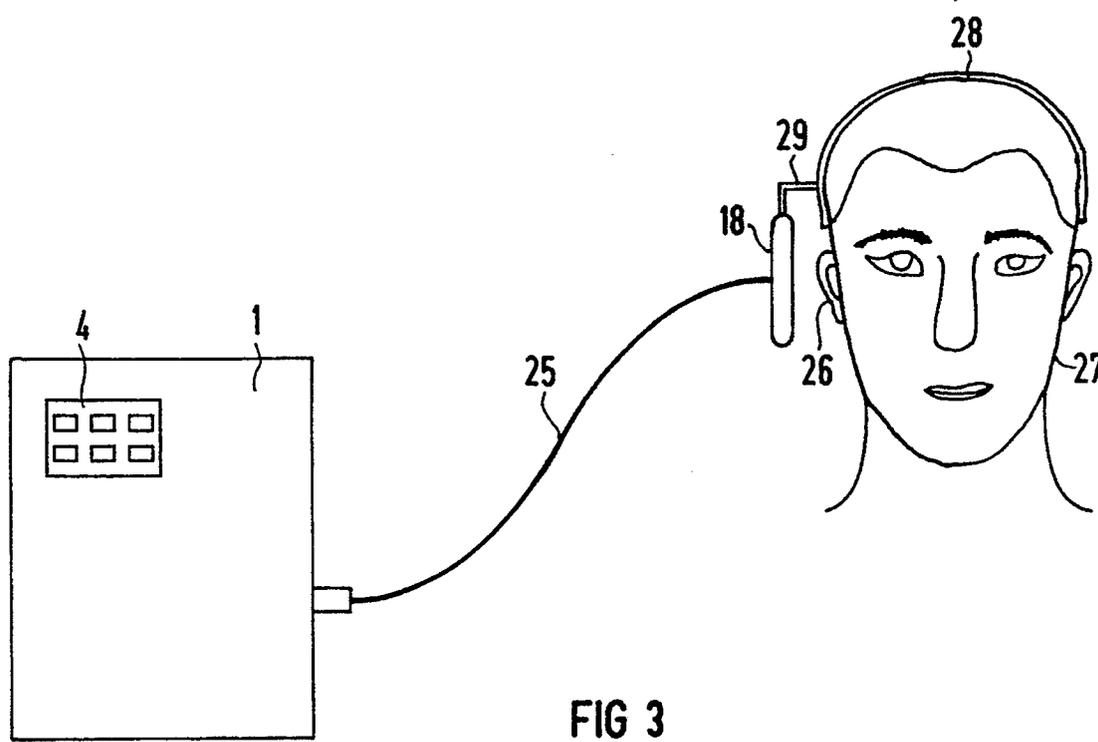
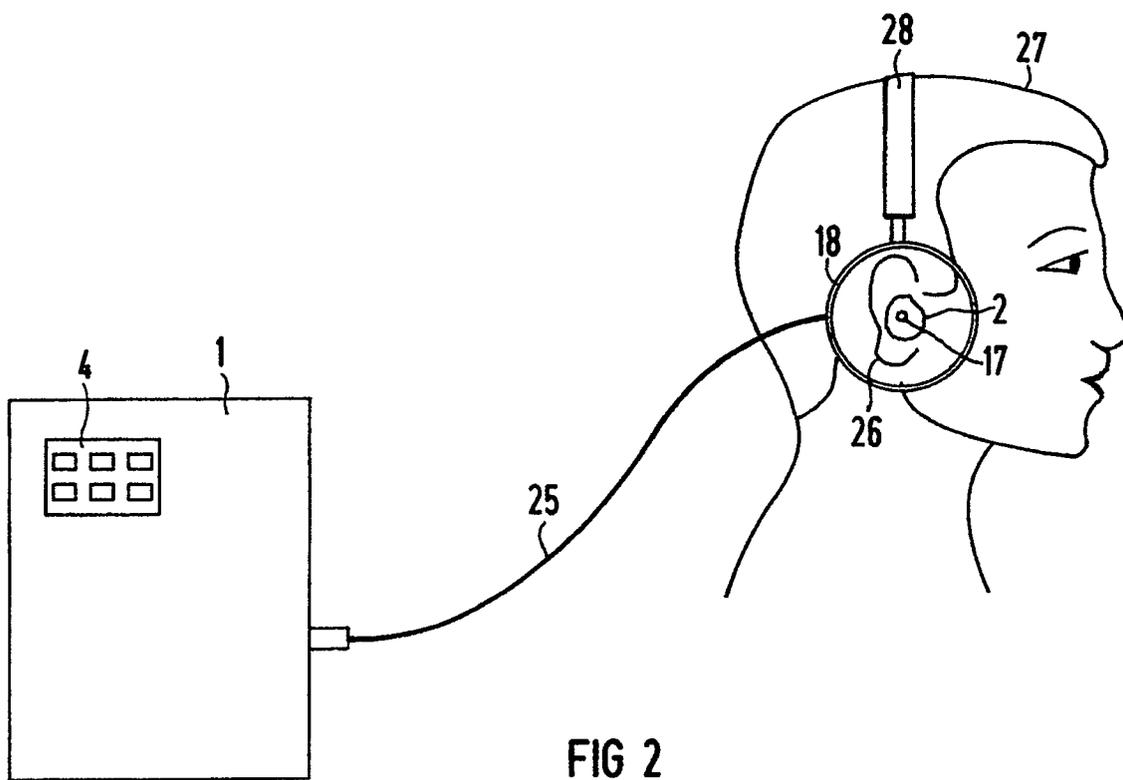


FIG 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 335 542 (DIAPHON DEVELOPMENT) * Spalte 2, Zeilen 5-17; Spalte 4, Zeilen 18-41; Spalten 30-39 * ---	1	H 04 R 25/00
A	EP-A-0 341 995 (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING CO.) * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 4 * ---	1	
A	CH-A- 670 349 (PHONAK AG) * Anspruch 1; Figur 1 * ---	3,4	
A	GB-A-2 074 817 (GEN ENGINEERING) * Seite 2, Zeilen 51-73 * ---	8,9	
A	EP-A-0 263 294 (SONAR DESIGN & HÖRTECHNIK) * Zusammenfassung * -----	12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 04 R
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	16-10-1990	GASTALDI G. L.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			