

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation :</b><br><br><b>Nicht klassifiziert</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>A2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/49715</b><br><br><b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 7. Oktober 1999 (07.10.99) |
| <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/CH99/00355<br><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 29. Juli 1999 (29.07.99)<br><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> PHONAK AG [CH/CH]; Laubisrütistrasse 28, CH-8712 Stäfa (CH).<br><b>(72) Erfinder; und</b><br><b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> BAECHLER, Herbert [CH/CH]; Gruebstrasse 11, CH-8706 Meilen (CH).<br><b>(74) Anwalt:</b> TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG; Siewerdstrasse 95, Postfach, CH-8050 Zürich (CH). | <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).<br><br><b>Veröffentlicht</b><br><i>Auf Antrag des Anmelders, vor Ablauf der nach Artikel 21 Absatz 2(a) zugelassenen Frist.<br/>         Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.<br/>         Ohne Klassifikation; Bezeichnung und Zusammenfassung von der Internationalen Recherchenbehörde nicht überprüft.</i> |                                                                                                                                                       |

**(54) Title:** DEVICE FOR ADAPTING AT LEAST ONE ACOUSTIC HEARING AID

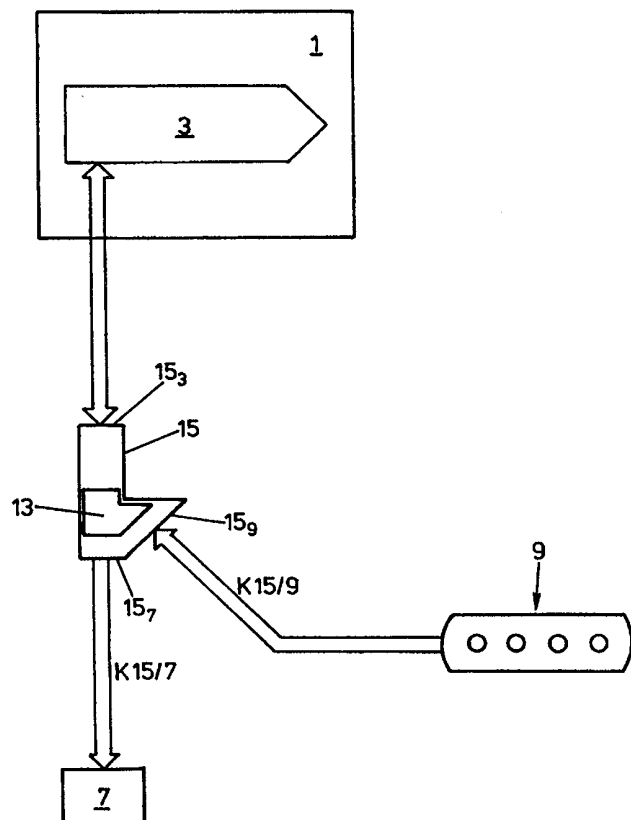
**(54) Bezeichnung:** ANLAGE ZUR ANPASSUNG MINDESTENS EINES HÖRGERÄTES

**(57) Abstract**

The invention relates to a unit for adapting acoustic hearing aids. Said unit comprises a first interface unit for outputting signals to an acoustic hearing aid (7), and comprises a second interface unit for receiving individual audio-stimulant reaction signals (9) via one and the same interface unit (13).

**(57) Zusammenfassung**

An einer Anpasseinheit für Hörgeräte wird eine erste Schnittstellen-Einheit zur Ausgabe von Signalen an ein Hörgerät (7) und eine zweite zur Aufnahme von individuellen Audioreiz-Reaktionssignalen (9) durch ein und dieselbe Schnittstellen-Einheit (13) gebildet.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                      |    |                                                    |    |                                   |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|----------------------------------------------------|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                              | LS | Lesotho                                            | SI | Slowenien                         |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                             | LT | Litauen                                            | SK | Slowakei                          |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                           | LU | Luxemburg                                          | SN | Senegal                           |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                                | LV | Lettland                                           | SZ | Swasiland                         |
| AZ | Aserbaidshan                 | GB | Vereinigtes Königreich               | MC | Monaco                                             | TD | Tschad                            |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                             | MD | Republik Moldau                                    | TG | Togo                              |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                                | MG | Madagaskar                                         | TJ | Tadschikistan                     |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                               | MK | Die ehemalige jugoslawische<br>Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                      |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                         | ML | Mali                                               | TR | Türkei                            |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                               | MN | Mongolei                                           | TT | Trinidad und Tobago               |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                               | MR | Mauretanien                                        | UA | Ukraine                           |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                               | MW | Malawi                                             | UG | Uganda                            |
| BY | Belarus                      | IS | Island                               | MX | Mexiko                                             | US | Vereinigte Staaten von<br>Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                              | NE | Niger                                              | UZ | Usbekistan                        |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                                | NL | Niederlande                                        | VN | Vietnam                           |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                                | NO | Norwegen                                           | YU | Jugoslawien                       |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                          | NZ | Neuseeland                                         | ZW | Zimbabwe                          |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik<br>Korea | PL | Polen                                              |    |                                   |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                       | PT | Portugal                                           |    |                                   |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                           | RO | Rumänien                                           |    |                                   |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                            | RU | Russische Föderation                               |    |                                   |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                        | SD | Sudan                                              |    |                                   |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                            | SE | Schweden                                           |    |                                   |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                              | SG | Singapur                                           |    |                                   |
| EE | Estland                      |    |                                      |    |                                                    |    |                                   |

**Anlage zur Anpassung mindestens eines Hörgerätes**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage zur Anpassung mindestens eines Hörgerätes nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

- 5 In der Hörgeräte-Technologie geht man mehr und mehr dazu über, die Audiosignale digital zu verarbeiten. Mittels einer digitalen Signalprozessoreinheit wird die Übertragung von Audiosignalen letztendlich auf einen elektrisch/mechanischen Ausgangskoppler des Hörgerätes vorgenommen. Das Übertragungsverhalten  
10 des Hörgerätes zwischen akustisch/elektrischem Eingangs- und elektrisch/mechanischem Ausgangswandler wird an der Signalprozessoreinheit so erstellt, dass individuelle Gehörinsuffizienzen durch das Hörgerät weitestgehend behoben werden.

- Damit versteht sich praktisch von selbst, dass optimaler Nutzen  
15 aus derartigen Hörgeräten nur dann gezogen werden kann, wenn - üblicherweise in Schritten - erst eine Grobabstimmung, dann aber eine In-situ-Feinabstimmung des Hörgerätes erfolgt, bei welcher die Übertragungsparameter am Hörgerät den individuellen Bedürfnissen angepasst werden.

- 20 Üblicherweise erfolgt die Grobabstimmung anhand diagnostischer Daten, wie von Audiogrammen. Anhand solcher Daten wird eine erste Abstimmung mindestens eines Teils der Übertragungsparameter am Hörgerät vorgenommen oder erst gar der Hörgerätetyp selektioniert.

- 25 Anschliessend wird die Feinabstimmung in Situ vorgenommen. Grundsätzlich wird dabei ein Individuum, an welches ein oder zwei Hörgeräte anzupassen sind, mit den abzustimmenden Hörgeräten ausgerüstet und Prüfaudiosignalen ausgesetzt. Es wird das

Individuum angehalten, den Audioeindruck auf die Testsignale zu rapportieren, dementsprechend wird die Parameter-Feinabstimmung am Hörgerät vorgenommen.

Es ist nun ohne weiteres ersichtlich, dass eine manuelle Fein-  
5 abstimmung der Übertragungsparameter an den Hörgeräten, am Ohr des Individuums, manuell - wie durch Potentiometer-Bedienung - nicht machbar ist. Deshalb wird an den Hörgeräten dieser Art, über eine entsprechende Schnittstelle, eine Kommunikationsverbindung zu einer Anpass-Recheneinheit erstellt, und zwar primär  
10 mit der Kommunikationsrichtung "Rechner zu Hörgerät".

Im einfachsten Fall, nicht aber im bedienungsoptimalsten, erfolgt nach einem Audioprüfsignal mündlich die Bewertung des Individuums an eine Fachperson, wie an einen Hörgeräte-Akustiker. Nach entsprechender Umsetzung gibt er an einer Eingabeeinheit,  
15 üblicherweise einer Rechnertastatur, Eingaben an die Anpass-Recheneinheit ein. Diese bestimmt bzw. errechnet daraus Stellgrößen für elektronische Einheiten am Hörgerät, welche via die erwähnte Kommunikationsverbindung von der Anpass-Recheneinheit ans Hörgerät übermittelt werden.

20 Aufgrund der mündlichen Übermittlung der individuellen Reaktion auf auditive Testsignale hin, Umsetzung in quantifizierte Eingaben an die Anpass-Recheneinheit, erfordert diese Arbeit bestens ausgebildetes Fachpersonal.

Um dieses Problem zu beheben und die Abstimmungsprozedur in Si-  
25 tu auch für das betroffene Individuum kürzestmöglich und so rationell wie möglich zu gestalten, ist man dazu übergegangen, die individuellen Reaktionen zu standardisieren und sie nicht über den Hörgerätespezialisten der Anpass-Recheneinheit zu übermitteln, sondern direkt. Hierzu werden Eingabeeinheiten

eingesetzt mit einfachen Tastaturfeldern, die es dem Individuum erlauben, beispielsweise entsprechend einer Skala, die gehörten Audiotestsignale zu bewerten. Diese Eingabeeinheit kommuniziert direkt mit der Anpass-Recheneinheit.

- 5 Die Anpassung digitaler Hörgeräte erfolgt dabei zunehmend nach psychoakustischen Wahrnehmungsgrößen, nämlich der Lautheit. Diesbezüglich wird auf die EP-A-0 661 905 entsprechend der US-Anmeldung 08/720 748 der gleichen Anmelderin wie vorliegender Anmeldung verwiesen. Darin ist beispielsweise erläutert, wie
- 10 die psychoakustische Wahrnehmungsgrösse Lautheit von einem Individuum skaliert bewertet werden kann und wie eine Recheneinheit entsprechend der Reiz-Reaktion, für die spezifischen kritischen Frequenzbänder des menschlichen Gehörs, Übertragungsparameter am Hörgerät setzt. Dieses Vorgehen ist in der erwähnten
- 15 Schrift ausführlich beschrieben und nur insofern für die vorliegende Erfindung von Bedeutung, als dass damit beispielsweise erläutert wird, wie eine Anpass-Recheneinheit, aufgrund skaliertener Lautheitsangaben vom Individuum, Parameter des Übertragungsverhaltens am Hörgerät ermittelt.
- 20 In Fig. 1 ist die heute bekannte Konfiguration einer Anlage dargestellt für die In-Situ-Anpassung eines oder - im binauralen Fall - zweier Hörgeräte. Sie umfasst einerseits eine Anpass-Recheneinheit 1 mit einer digitalen Recheneinheit 3. Über eine Schnittstelle 5 werden von der Anpass-Recheneinheit 1 die
- 25 von der digitalen Prozesseinheit 3 ermittelten Stellgrößen an das vom Individuum I getragene Hörgerät 7 übermittelt und führen dort zur Feinabstimmung von übertragungsrelevanten Parametern. Wie schematisch dargestellt, wird das Individuum I akustischen Testsignalen T unterworfen und reagiert durch Skalierung des wahrgenommenen Reizes mittels einer Bewertungseinheit
- 30

9. Das Skalierungsergebnis wird einer Schnittstellen-Einheit 11 an der Anpass-Recheneinheit 1 übermittelt. Es berechnet die Recheneinheit 3 aus diesen Bewertungssignalen R und üblicherweise der vorerfahrenen Abstimmungsgeschichte die Parameterfeinab-

5 stimmung.

Die vorliegende Erfindung betrifft die Kommunikationsverbindung zwischen Anpass-Recheneinheit 1, Hörgerät 7 und Bewertungseinheit 9. Sie setzt sich zum Ziel, die Anlage, wie sie schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, wesentlich zu vereinfachen. Zu

10 diesem Zweck zeichnet sich die Anlage eingangs genannter Art nach dem Kennzeichen von Anspruch 1 aus. Demnach wird die erste Schnittstellen-Einheit zur Ausgabe von Signalen an mindestens ein daran anschliessbares Hörgerät sowie die zweite Schnittstellen-Einheit zur Aufnahme von individuellen Audioreiz-

15 Reaktionssignalen durch ein und dieselbe Schnittstellen-Einheit realisiert.

Bekanntlich werden an elektromedizinische Schnittstellen, über welche elektrische Signale, in Situ, an Geräte übertragen werden, höchste Sicherheitsanforderungen gestellt, was zu aufwendigen Schnittstellen, z.B. mit galvanischer Signaltrennung,

20 führt. Wenn auch weniger kritisch als am Ohr, ist auch die Bewertungseinheit 9 unter diesem Gesichtspunkt kritisch zu betrachten, so dass durch erfindungsgemässen Zusammenzug der beiden Schnittstellen der namhafte Vorteil erwirkt wird, dass mit

25 ein und derselben Schnittstelle - relativ aufwendig für die elektromedizinischen Sicherheitsanforderungen ausgelegt - beide Geräte, nämlich Hörgerät und Bewertungs-Eingabeeinheit, optimal abgesichert sind.

- 5 -

Die erfindungsgemäss eingesetzte Schnittstelle ist eine bidirektionale Schnittstelle, d.h. es müssen sowohl Signale von der Recheneinheit stammend ausgegeben wie auch Signale an die Recheneinheit geleitet werden.

- 5 In einer bevorzugten Ausführungsform wird die erfindungsgemäss vorgesehene Schnittstellen-Einheit als I<sup>2</sup>C-Schnittstellen-Einheit ausgelegt und die Kommunikationsverbindungen einerseits zum mindestens einen Hörgerät, anderseits zur Bewertungs-Eingabeeinheit als Zweileitungs-I<sup>2</sup>C-Bus. Diese Zweidraht-Kontroll-  
10 bus-Technologie ist verbreitet bekannt und wird zur Zeit von der Firma Philipps vertrieben.

- Die Kommunikationsverbindung kann aber auch z.B. über ebenfalls von der Firma Philipps vertriebene I<sup>2</sup>S-Schnittstellen erfolgen, insbesondere, wenn für Zweiweg-Kommunikation weiterentwickelt,  
15 wie dies in der WO99/13699 derselben Anmelderin wie vorliegende Anmeldung ausführlich beschrieben ist.

- Dem Wortlaut von Anspruch 3 folgend, ist an der Anlage, in betriebsbereiter Konstellation, eine Bewertungs-Eingabeeinheit vorgesehen für Audioreiz-Reaktionssignale, vorzugsweise in Form  
20 eines Tastenfeldes oder einer Spracheingabe-Einheit, wobei die Bewertungs-Eingabeeinheit mit der Schnittstellen-Einheit verbindbar ist.

- Obwohl es durchaus möglich ist, die erfindungsgemäss vorgesehene Schnittstellen-Einheit physisch innerhalb der Anpass-  
25 Recheneinheit vorzusehen, mit je einem physischen Anschluss für das mindestens eine Hörgerät und einem Anschluss für die Bewertungs-Eingabeeinheit, wird in einer bevorzugten Ausführungsform die erfindungsgemäss vorgesehene Schnittstellen-Einheit als Verzweigungseinheit ausgebildet, mindestens mit einem Anschluss

- 6 -

zur Anpass-Recheneinheit, einem zu einer Bewertungs-Eingabeeinheit und einem zu dem mindestens einen Hörgerät.

Im weiteren erfolgt die Kommunikation zwischen der einen vorgesehenen Schnittstellen-Einheit und Hörgerät bzw. Bewertungs-  
5 Eingabeeinheit drahtgebunden oder drahtlos, wozu dann, Hörgerä-  
te-seitig, eine Empfängerstufe, seitens der Bewertungs-Eingabe-  
einheit mindestens ein Sender und, entsprechend, Sender und  
Empfänger an der Schnittstellen-Einheit vorzusehen sind.

Die Erfindung wird anschliessend anhand einer weiteren Figur  
10 erläutert. Diese zeigt, ausgehend von der Darstellung gemäss  
Figur 1, eine erfindungsgemässe Anlage.

Darin sind für die bereits anhand von Fig. 1 erläuterten Teile  
dieselben Bezugszeichen verwendet.

Erfindungsgemäss ist für die Kommunikation sowohl mit der Be-  
15 wertungs-Eingabeeinheit 9 wie auch mit dem Hörgerät 7 eine ein-  
zige Schnittstellen-Einheit 13 vorgesehen, die mit der Rechen-  
einheit 3 in der Anpass-Recheneinheit 1 zweirichtungskommuni-  
ziert und mittels welcher entweder die Bewertungs-Eingabe-  
einheit 9 zum Schreiben von Daten zur Recheneinheit 3 freigege-  
20 ben wird oder die Recheneinheit 3 zum Ausgeben von Daten an das  
Hörgerät 7.

Wie für den Fachmann aus Fig. 2 ohne weiteres ersichtlich, kann  
die erfindungsgemäss vorgesehene Schnittstellen-Einheit 13  
grundsätzlich beliebig nahe an die Recheneinheit 3 gelegt wer-  
25 den, wird aber - wie die bevorzugte Ausführungsform nach Fig. 2  
zeigt - als Verzweigungseinheit 15 ausgebildet. An einem ersten  
Anschluss 15, kommuniziert sie mit der Recheneinheit 3, an ei-  
nem zweiten 15, mit der Bewertungs-Eingabeeinheit 9 und über

- einen dritten 15, mit dem Hörgerät 7. In weiter bevorzugter Ausführungsform erfolgt die Kommunikation zwischen Schnittstellen-Einheit 13 und Bewertungs-Eingabeeinheit 9 sowie zwischen Schnittstellen-Einheit 13 und Hörgeräten,  $K_{15/9}$  bzw.  $K_{15/7}$  gemäss Fig. 2, über I<sup>2</sup>C-Busverbindungen, die Schnittstellen-Einheit 13 ist, mindestens, was die Kommunikation mit besagten Einheiten 7 und 9 anbelangt, als I<sup>2</sup>C-Schnittstelle ausgebildet. Entsprechende I<sup>2</sup>C-Schnittstellen sind an den Einheiten 9 und 7 vorgesehen.
- 10 Es versteht sich aber von selbst, dass alle erwähnten Kommunikationsverbindungen K, inklusive diejenige zwischen Schnittstellen-Einheit 13 und Recheneinheit 3, drahtlos realisiert werden können, einzeln oder in Kombination, wozu entsprechende Sender/Empfänger-Einrichtungen (nicht dargestellt) an den Ein-
- 15 heiten 1, 15, 9 bzw. 7 vorzusehen sind. Von der Recheneinheit 3 aus wird die Schnittstellen-Einheit 13 gesteuert, um zeitsequentiell die Kommunikation zwischen Bewertungs-Eingabeeinheit 9 und Recheneinheit 3 bzw. Recheneinheit 3 und Hörgerät 7 zu erstellen.

**Patentansprüche:**

1. Anlage zur Anpassung mindestens eines Hörgerätes an die Bedürfnisse eines Individuums mit

- einer Anpass-Recheneinheit (1), daran

5 - einer ersten Schnittstellen-Einheit zur Ausgabe von Signalen an mindestens ein daran anschliessbares Hörgerät (7),

- eine zweite Schnittstellen-Einheit zur Aufnahme von individuellen Audioreiz-Reaktionssignalen,

10 - einer Recheneinheit (3), welche in Funktion von Eingaben an die zweite Schnittstellen-Einheit Ausgaben an die erste berechnet,

dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Schnittstellen-Einheit durch ein und dieselbe Schnittstellen-Einheit (13) gebildet sind, welche Schnittstellen-Einheit (13) eine Zwei-  
15 richtungs-Kommunikationseinheit ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstellen-Einheit (13) eine I<sup>2</sup>C-Schnittstellen-Einheit ist.

3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bewertungs-Eingabeeinheit (9) vorgesehen  
20 ist für Audioreiz-Reaktionssignale, vorzugsweise in Form eines Tastenfeldes oder einer Spracheingabeeinheit, wobei die Bewertungs-Eingabeeinheit mit der Schnittstellen-Einheit (13) verbindbar ist.

25 4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstellen-Einheit als Verzweigungsein-

heit ausgebildet ist, mindestens mit einem Anschluss zur Anpass-Recheneinheit, einem zu einer Bewertungs-Eingabeeinheit und einem zu dem mindestens einen Hörgerät.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsverbindung zwischen Hörgerät und/oder einer Eingabeeinheit und Anpass-Recheneinheit (1) mindestens abschnittsweise drahtlos erfolgt.

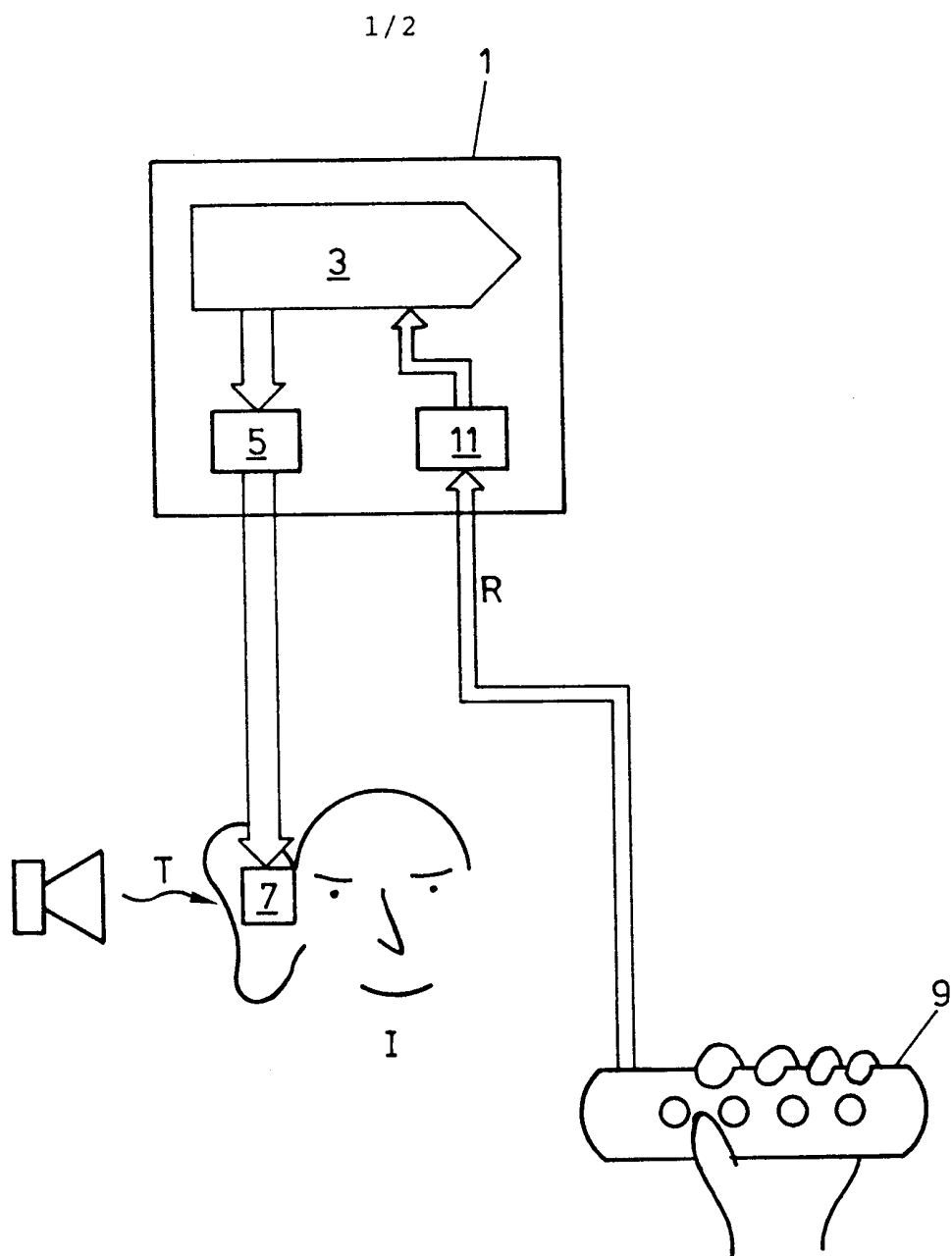


FIG.1

2/2

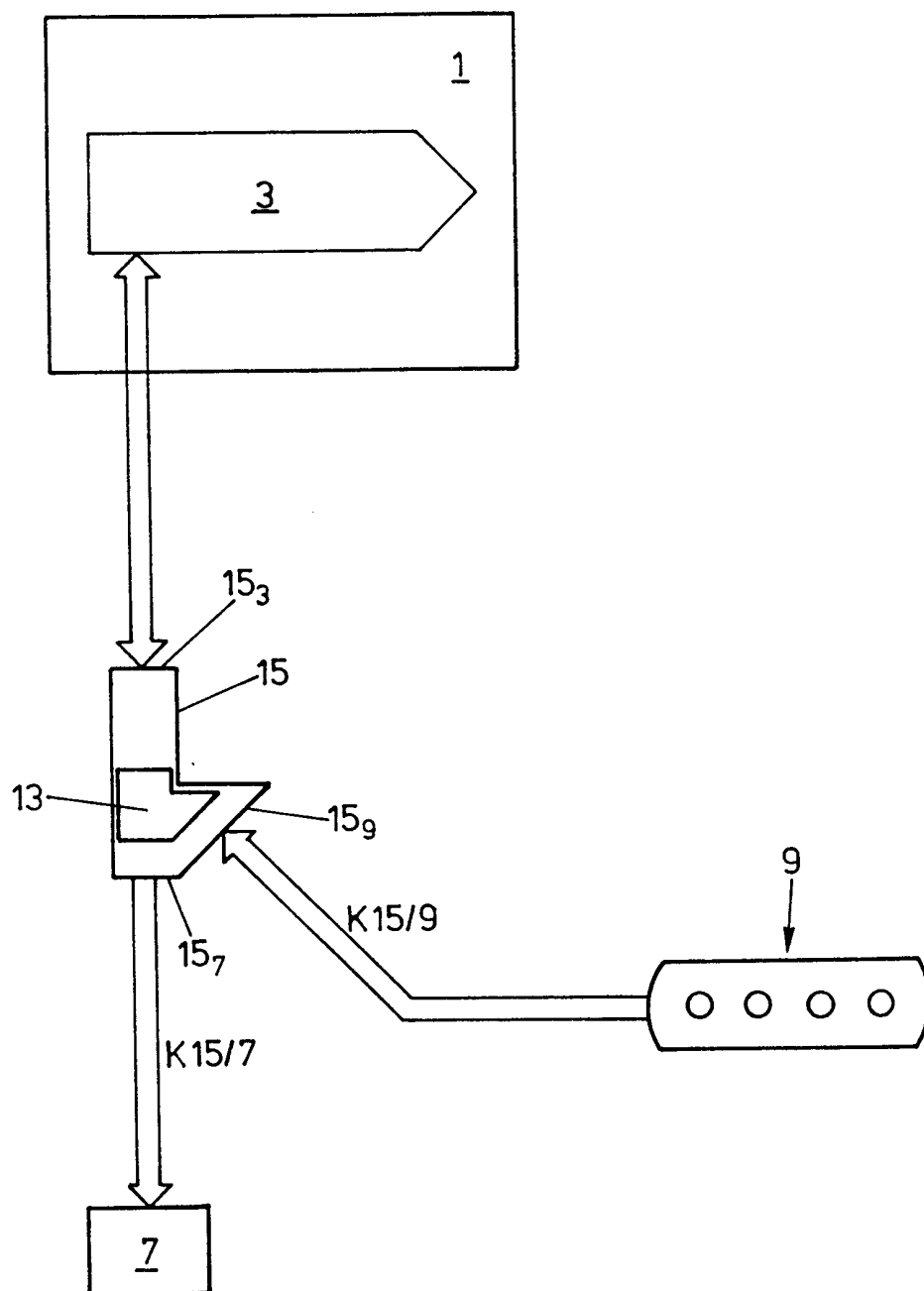


FIG.2