

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 79103498.6

51 Int. Cl.³: **H 04 R 25/00**
H 04 R 29/00

22 Anmeldetag: 18.09.79

30 Priorität: 11.10.78 DE 2844218

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.04.80 Patentblatt 80:9

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE FR GB IT LU NL SE

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: **Zapletal, Fritz**
Pücklerstrasse 31
D-1000 Berlin 33(DE)

74 Vertreter: **Schmidt, Hans-Ekhardt et al,**
Robert Bosch GmbH Geschäftsbereich Elektronik
Patent- und Lizenzabteilung Forckenbeckstrasse 9-13
D-1000 Berlin 33(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Auswählen, Anpassen, Einstellen, Messen und Prüfen von Hörgeräten.**

57 Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Auswählen, Anpassen, Messen und/oder Prüfen von Hörgeräten vorgeschlagen, bei dem bzw. bei der auf die bisher übliche Verwendung einer besonderen Meßbox verzichtet werden kann. Nach dem Verfahren wird das an der Schallaustrittsöffnung des Hörgerätes vorhandene Schallsignal einem Ohrpaßstück und einer elektroakustischen Meß- und/oder Prüfeinrichtung zugeführt. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfaßt einen Meß- und/oder Prüfschalleiter (17) mit einem Eingang (18), der mit der Schallaustrittsöffnung des Hörgerätes (10) verbunden ist, einem ersten mit dem Ohrpaßstück (22) und einem zweiten mit der Meß- und oder Prüfeinrichtung (26) verbundenen Ausgang (19, 20).

EP 0 010 168 A1



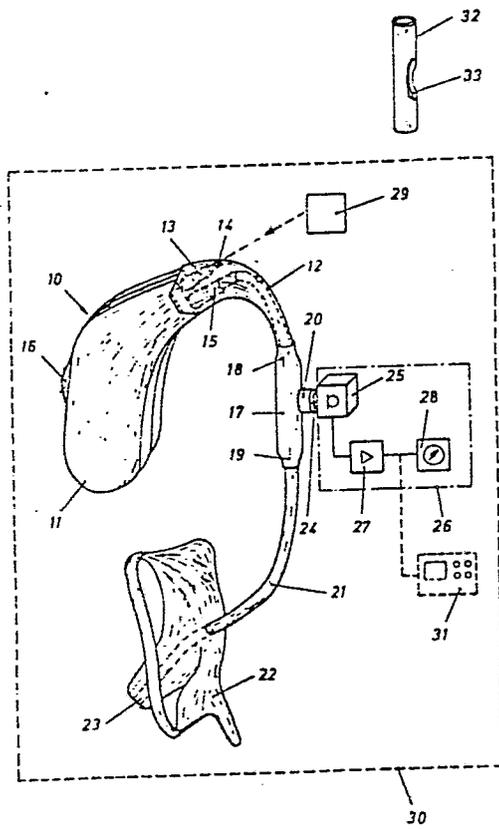


Fig. 1

32/78
EK/PLI Scht/Li
10. Okt. 1978

BEZEICHNUNG GEÄNDERT
siehe Titelseite

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Verfahren zum Auswählen, Anpassen, Ein-
stellen, Messen und Prüfen von Hörgeräten

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bekanntes Verfahren zum Auswählen eines für einen Hörgeschädigten geeigneten Hörgerätes aus mehreren Hörgeräten, die sich durch ihre elektrischen und akustischen Eigenschaften voneinander unterscheiden, verwenden eine schalldicht abschließbare Meßbox, die einen Lautsprecher, das zu beurteilende Hörgerät sowie einen mit dem Hörgerät verbindbaren Kuppler aufnimmt. Der Kuppler enthält einen mit der Schallaustrittsöffnung des Hörgerätes in Verbindung stehenden Resonanzraum, dessen Volumen etwa dem durchschnittlichen Volumen eines Gehörganges entspricht, sowie ein mit dem Resonanzraum gekoppeltes Mikrophon, gegebenenfalls mit nachgeschaltetem Verstärker. An den Kuppler ist außerhalb der Meßbox eine Meßeinrichtung angeschlossen.

Das Messen bzw. Auswählen eines Hörgerätes geht in groben Zügen beispielsweise folgendermaßen vor sich. Zunächst werden Audiogramme des Hörgeschädigten angefertigt. Anhand des Ergebnisses wird eine Reihe von in die Auswahl einzubeziehender Hörgeräte verschiedener Hersteller bereitgelegt. Daran anschließend werden die Hörgeräte nacheinander in der Meßbox auf gleiche Ausgangsschalldrücke und gleiche Begrenzung (Peak Clipping) eingestellt.

Hierzu ist ein mehrmaliges Öffnen und Schließen der Meßbox nötig, weil das Handhaben des Lautstärkeinstellers eines Hörgerätes nur bei geöffneter Meßbox und das Messen nur bei geschlossener Meßbox möglich ist. und weil der Hörgeräte-Akustiker sich durch mehrmaliges Nachstellen des Lautstärkestellers an den optimalen Wert herantasten muß. Ist das Hörgerät richtig eingestellt, dann wird es der Meßbox entnommen und von dem Hörgeschädigten angelegt, wobei die Schallaustrittsöffnung des Hörgerätes über einen Hörschlauch mit einem individuell angepaßten Ohrpaßstück verbunden wird. Der das Hörgerät tragende Hörgeschädigte wird nunmehr einem Sprachverständlichkeitstest unterworfen, von dessen Ergebnis es unter anderem abhängt, ob die Auswahl von Hörgeräten fortgesetzt werden muß oder nicht.

Das bisher praktizierte Verfahren hat folgende erhebliche Nachteile. Das Volumen des Resonators des Kupplers beträgt üblicherweise 2 cm^3 . Dieser Wert ist als Durchschnittswert empirisch ermittelt worden. Da das Volumen und auch die Form des Gehörganges von Mensch zu Mensch verschieden sind, kann man bei dem bisherigen Meßverfahren nicht mit exakten Meßergebnissen rechnen. Weiterhin ist das mehrmalige Öffnen und Schließen der Meßbox lästig und zeit-

raubend. Außerdem steht die Meßbox üblicherweise in einer Kabine, die für die gesamte Dauer einer Hörgeräteauswahl belegt ist.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren nach dem Hauptanspruch und die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Nebenanspruch haben den Vorteil, daß auf eine bisher verwendete und nur umständlich zu handhabende Meßbox verzichtet werden kann. Es wird vielmehr nur ein Meß- und Prüfschalleiter benötigt, der im einfachsten Falle aus einem etwa T- oder Y-förmigen Rohrstück besteht. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß die Zeit zum Messen und Anpassen von Hörgeräten gegenüber dem bisher üblichen Verfahren erheblich reduziert werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Nebenanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines HdO-Hörgerätes mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Ohrpaßstück mit aufgestecktem Hörer eines Taschen-Hörgerätes,
- Fig. 2 a eine Schnittansicht eines Ohrpaßstücks nach Fig. 2 mit einem aufgesteckten Adapter und
- Fig. 3 ein in dem Ohr zu tragendes Hörgerät mit einem zusätzlichen Schallkanal nach der Erfindung.

Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 bezeichnet 10 ein hinter dem Ohr zu tragendes Hörgerät (HdO-Gerät), dessen Gehäuse 11 lösbar mit einem Ohrbügel 12 verbunden ist. Der Ohrbügel enthält einen ersten Schallkanal 13, dessen eines Ende mit dem Mikrofon des Hörgerätes in Verbindung steht und dessen anderes Ende eine Schalleintrittsöffnung 14 bildet. Ein mit dem Hörer des Hörgerätes verbundener zweiter Schallkanal 15 verläuft bis zum freien Ende des Ohrbügels 12 und bildet dort eine Schallaustrittsöffnung.

Das Hörgerät 10 hat verschiedene Einstellelemente, von denen in Fig. 1 nur das Einstellelement 16 des Lautstärkestellers zu sehen ist.

Ein rohrförmiger Meß- und/oder Prüfschalleiter 17 hat einen Eingang 18 und zwei Ausgänge 19 und 20. Der zuletzt genannte Schalleiter ist T-förmig ausgebildet. Während der Eingang 18 lösbar mit dem freien Ende des Ohrbügel 12 verbunden ist, ist an den ersten Ausgang 19 ein Hörschlauch 21 angeschlossen, der in einem Ohrpaßstück 22 endet. Das Ohrpaßstück ist dem Ohr des Trägers des Hörgerätes individuell angepaßt und enthält eine Durchgangsbohrung 23. Mit dem Ausgang 20 des Meß- und/oder Prüfschalleiters 17 ist ein rohrförmiger Stutzen 24 eines Mikrofons 25 verbunden. Das Mikrofon 25 gehört zu einer Meß- und/oder Prüfeinrichtung 26, die noch einen mit dem Mikrofon verbundenen Tonfrequenzverstärker 27 und eine Meß- und Anzeigevorrichtung 28 umfaßt. Eine Schallquelle 29 ist innerhalb einer Prüfkabine 30 (gestrichelter Rahmen in Fig. 1) derart angeordnet, daß der abgegebene Schall die Schalleintrittsöffnung 14 des Hörgerätes gut erreicht.



Bei der nachfolgend beschriebenen Messung von Hörgeräten trägt der Hörgeschädigte zunächst ein erstes HdO-Gerät 10 sowie ein für ihn individuell angefertigtes Ohrpaßstück 22. Die Schallquelle 29 liefert beispielsweise ein Rauschsignal konstanten Pegels, das in dem Hörgeräteverstärker verstärkt wird. Nun wird die Einstellung mit dem Einstell-element 16 solange verändert, bis der Hörgeschädigte eine ihm angenehme Lautstärke empfindet. Der in diesem Falle auftretende Schallwechseldruckpegel wird mit der Meß- und/oder Prüfeinrichtung 26 gemessen und von der Anzeigevorrichtung 28 angezeigt. Die Messung wird dann mit einem anderen Hörgerät eines anderen Herstellers wiederholt; wobei das Einstellelement 16 des Hörgerätes solange verstellt wird, bis an der Anzeigevorrichtung 28 der gleiche Meßwert wie bei dem ersten Hörgerät erscheint.

Durch einen Sprachtest nach jeder Messung kann der Hörgeräte-Akustiker feststellen, wie hoch die prozentuale Sprachverständlichkeit mit jedem einzelnen Gerät ist, und schließlich entscheiden, welches Gerät für den Hörgeschädigten am besten geeignet ist.

Der Meß- und/oder Prüfschalleiter 17 hat in Fig. 1 eine T-Form. Er kann auch eine von der T-Form abweichende Form, zum Beispiel Y-Form, haben. Der Meß- und/oder Prüfschalleiter 17 besteht vorzugsweise aus einem elastischen Kunststoff, wodurch sich der Ohrbügel 12, der Stützen 24 des Mikrofons 25 und der Hörschlauch 21 auf besonders einfache Weise mit dem Schalleiter verbinden lassen. Es kann aber auch zweckmäßig sein, den Schalleiter aus einem starren, vorzugsweisen metallischen, Werkstoff herzustellen; dann ist es von Vorteil, wenn die Enden des Schalleiters mit elastischen Manschetten zum Anbringen des Ohrbügels, des Mikrofonsstützens und des Hörschlauchs versehen sind.

Die Schallquelle 29 kann anstelle eines Rauschsignals auch Töne diskreter Frequenz oder Amplitude abgeben. Sind beispielsweise die Töne reine Sinustöne, dann kann mittels eines Oszilloskops 31 (Fig. 1), das dem Eingang der elektrischen Anzeigevorrichtung 28 parallelgeschaltet ist, die Qualität des Hörgeräteverstärkers überprüft werden. Der als Stutzen ausgebildete Ausgang 20 des Meß- und/oder Prüfschalleiters 17 kann entfallen, wenn die Wandstärke eines rohrförmigen Schalleiters 32 (Fig. 1 rechts oben) so groß ist, daß eine Öffnung 33 in dem Schalleiter den Stutzen 24 des Mikrofons 25 sicher aufnehmen kann. Auf diese Weise beeinflußt die Meß- und/oder Prüfeinrichtung den durch den Ohrbügel, den Meß- und/oder Prüfschalleiter, den Hörschlauch, das Ohrpaßstück und den Gehörgang des Hörgeschädigten gebildeten Resonanzraum am wenigsten.

In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist das Hörgerät ein HdO-Gerät. Die Erfindung kann jedoch mit gleichem Vorteil auch bei einer Hörbrille angewendet werden, wobei der Eingang des Meß- und/oder Prüfschalleiters 17 mit der üblicherweise von einem Stutzen des Hörbrillenbügels gebildeten Schallaustrittsöffnung zu verbinden wäre. In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, das die Anwendung der Erfindung bei Hörgeräten in Form von sogenannten Taschengeräten ermöglicht. In diesem Fall enthält ein Ohrpaßstück 34, auf das ein Ohrhörer 35 des Taschengerätes aufgeschnappt ist, neben einer Durchgangsbohrung 36 eine weitere Bohrung 37, die von der Durchgangsbohrung 36 abzweigt und an der Außenseite des Ohrpaßstücks endet. An die Schallaustrittsöffnung 38 der weiteren Bohrung 37 wird dann das Mikrophon 25 (Fig. 1), zum Beispiel über einen Schlauch, angeschlossen. Soll das Ohrpaßstück 34 später von dem Hörgeschädigten weiterverwendet werden, so muß die Schallaustrittsöffnung 38 abgeschlossen werden.

Eine Alternative zu dem Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ist in Fig. 2a gezeigt. In diesem Beispiel bleibt das Ohrpaßstück 39 unverändert, das heißt, es enthält keine weitere Bohrung (37, Fig. 2). Dafür wird in eine Vertiefung 40, in die sonst ein Druckknopf des Hörers 35 einrastet, ein Adapter 41 eingesteckt, der eine Bohrung 42 enthält, die in einer weiteren Vertiefung 43 zur Aufnahme des Hörer-Druckknopfes endet. Von der Bohrung 42 zweigt eine weitere Bohrung 44 ab, die an ihrer Austrittsstelle derart bemessen ist, daß sie den Mikrofonstutzen 24 (Fig. 1) aufnehmen kann.

Die Erfindung läßt sich auch bei in dem Ohr zu tragenden Hörgeräten anwenden. Ein derartiges IdO-Hörgerät 46 ist in Fig. 3 dargestellt; hier wird der von einem Mikrofon 47 abgegebene Schall über einen Schallkanal 48 in das Ohr geleitet. Von diesem Schallkanal zweigt ein weiterer Schallkanal 49 ab, der auf der ebenen Außenseite 50 des IdO-Gerätes endet. Auch bei einem IdO-Gerät kann die weitere Bohrung 41 nach beendeter Messung, zum Beispiel durch einen Stopfen, abgeschlossen werden.

32/78
EK/PLI Scht/Li
10. Okt. 1978

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Verfahren zum Auswählen, Anpassen, Einstellen, Messen und/oder Prüfen von Hörgeräten, deren Schalleintrittsöffnung mit Tonsignalen definierten Schallpegels beaufschlagt wird und deren Schallaustrittsöffnung mit einer elektroakustischen Meß- und/oder Prüfeinrichtung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das an der Schallaustrittsöffnung des Hörgerätes (10) vorhandene Schallsignal
 1. einem dem Ohr des Hörgeschädigten individuell angepaßten Ohrpaßstück (22) und
 2. der elektroakustischen Meß- und/oder Prüfeinrichtung (26) zugeführt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
 1. einen Meß- und/oder Prüfschalleiter (17) mit
 - 1.1 einem mit der Schallaustrittsöffnung des Hörgerätes (10) verbindbaren Eingang (18), mit
 - 1.2 einem mit dem Ohrpaßstück (22) verbindbaren ersten Ausgang (19) und
 - 1.3 einem mit einer elektroakustischen Meß- und/oder Prüfeinrichtung (26) verbindbaren zweiten Ausgang (20).

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meß- und/oder Prüfschalleiter (17) aus einem etwa T- oder Y-förmigen Rohrstück besteht, dessen Enden den Eingang (18), den ersten Ausgang (19) und den zweiten Ausgang (20) bilden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meß- und/oder Prüfschalleiter aus einem Rohrstück besteht, das auf etwa seiner halben Länge eine als zweiter Ausgang (20) dienende Wandöffnung (33) hat.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück aus einem elastischen Kunststoff besteht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück aus einem starren, vorzugsweise metallischen Werkstoff besteht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück an seinen freien Enden mit elastischen Manschetten versehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 für ein als Taschengerät ausgebildetes Hörgerät, dadurch gekennzeichnet, daß das mit dem Ohrhörer (35) des Hörgerätes verbundene Ohrpaßstück (34) einen zusätzlichen Schallkanal (37) hat, der von dem eigentlichen Schallkanal (36) abzweigt, an die Außenseite des Ohrpaßstücks geführt ist und dort mit der Meß- und/oder Prüfeinrichtung (26) verbindbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 für ein als Taschengerät ausgebildetes Hörgerät, dadurch gekennzeichnet, daß der Schallkanal des Ohrpaßstücks (39) an seinem mit dem Ohrhörer des Hörgerätes verbindbaren Ende eine Vertiefung (40) enthält, die einen Adapter (41) zum Anschließen des Ohrhörers aufnimmt, daß der Adapter eine in Fortführung des Schallkanals des Ohrpaßstücks verlaufende Bohrung (42) aufweist und daß von der Bohrung eine weitere Bohrung (44) abzweigt, die mit der Meß- und/oder Prüfeinrichtung verbindbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1 für ein in dem Ohr zu tragendes Hörgerät, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Schallkanal (48) zwischen dem eingebauten Hörer (47) und der Schallaustrittsöffnung des Gerätes ein weiterer Schallkanal (49) abzweigt, der an der Außenseite des Hörgerätes endet und dort mit der Meß- und/oder Prüfeinrichtung verbindbar ist.

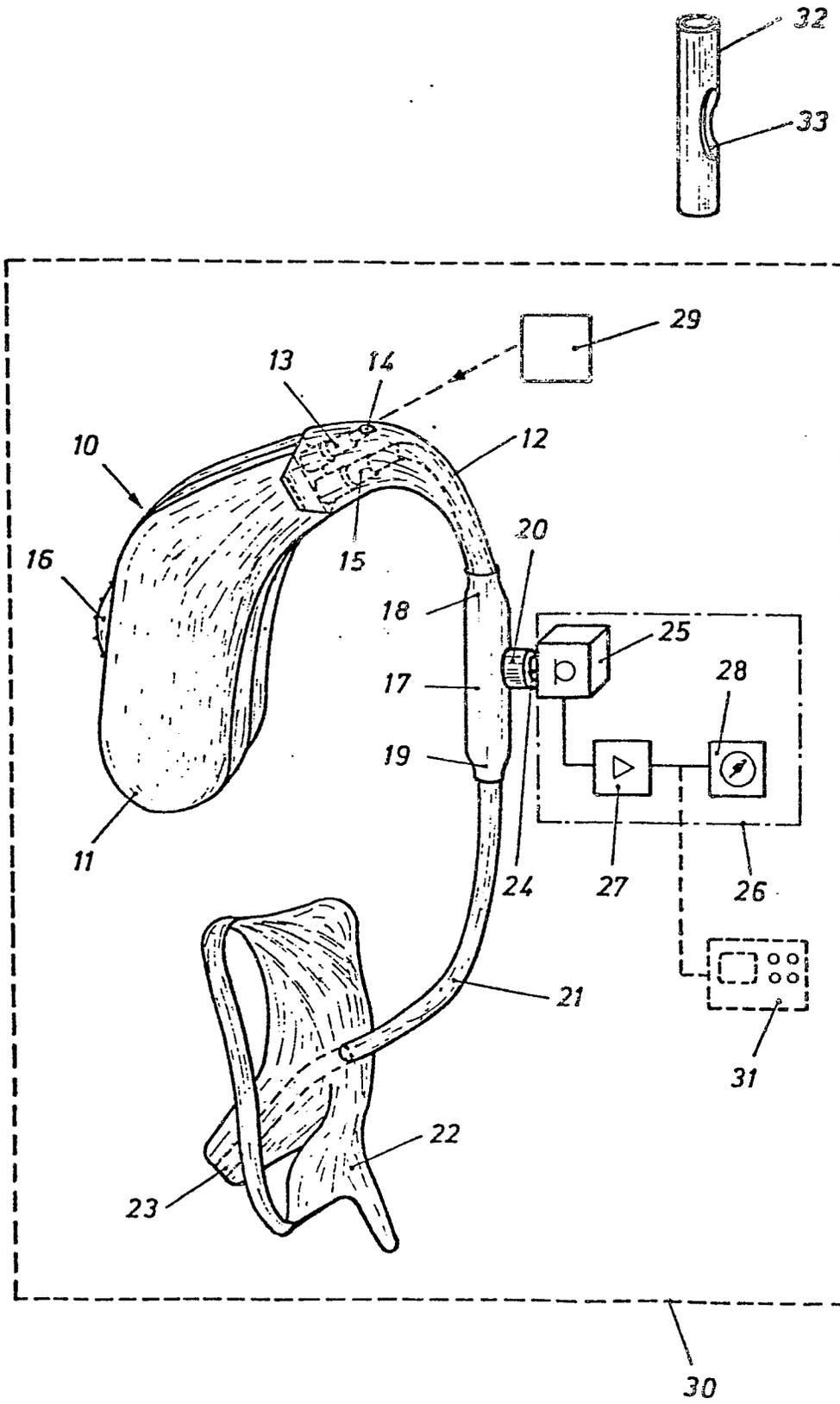


Fig. 1

0010168

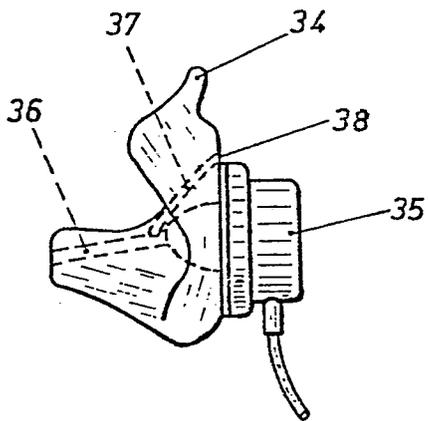


Fig. 2

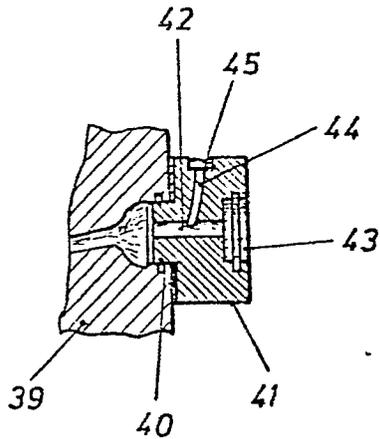


Fig. 2a

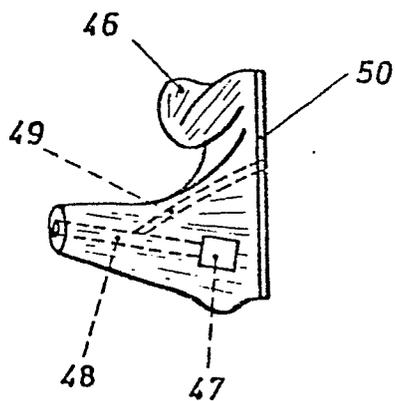


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p>THE JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, Band 52, Heft 6II, Dezember 1972, Seiten 1599-1606 New York, U.S.A. H.W. BRYANT: "Comparable Coupler and Real-Ear Measurements on Supraaural- and Insert-Type Ear-phones"</p> <p>* Seite 1601, rechte Spalte, Zeile 10 - Seite 1604, linke Spalte, Zeile 12; Figuren 9, 11, 12, 13, 14, 16 *</p> <p>--</p>	1,8-10	H 04 R 25/00 29/00
	<p>US - A - 3 979 567 (G.J. FRYE)</p> <p>* Spalte 2, Zeilen 3-48; Figuren *</p> <p>--</p>	1	H 04 R 25/00 25/02 29/00
	<p>US - A - 3 800 101 (H. MILANI)</p> <p>* Spalte 1, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 5; Figuren *</p> <p>--</p>	2,3,6	
A	<p>US - A - 4 065 647 (G.J. FRYE)</p> <p>* Spalte 1, Zeile 11 - Spalte 2, Zeile 6; Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 4, Zeile 9; Figuren 1,2 *</p> <p>----</p>	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung
			A: technologischer Hintergrund
			O: nichtschriftliche Offenbarung
			P: Zwischenliteratur
			T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
			E: kollidierende Anmeldung
			D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
			L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie. Übereinstimmendes Dokument
<p><input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	17-01-1980	MINNOYE	