



Veröffentlichungsnummer: **0 548 379 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **91121598.6**

Int. Cl.⁵: **H04R 25/02**

Anmeldetag: **17.12.91**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.93 Patentblatt 93/26

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK FR GB IT LI NL

Anmelder: **Siemens Audiologische Technik GmbH**
Gebbertstrasse 125
W-8520 Erlangen(DE)

Erfinder: **Meyer, Wolfram, Dipl.-Ing. (FH)**
Am Nussbuck 25
W-8521 Möhrendorf(DE)
Erfinder: **Sauer, Joseph, Dipl.-Ing. (FH)**
Leestenerstrasse 16
W-8618 Strullendorf(DE)

Vertreter: **Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al**
Postfach 22 13 17
W-8000 München 22 (DE)

Hörhilfegerät.

Zur vereinfachten Ausbildung eines Hörhilfegerätes bezüglich der Schalt-, Stell- und/oder Reglemente wird die Verwendung eines oder mehrerer Druck- und/oder Druck- und Positionssensoren in Film-Auslegung vorgeschlagen, die mit variablem Widerstand reagieren, bestehend aus zusammenlaminieren Polymerlagen, wobei eine Lage mit interdigitierenden Elektroden (8) und die zugehörige ande-

re Lage mit einem Halbleitermaterial (9) beschichtet ist, wobei der oder die Sensor(en) (10) auf der Außenseite (11) und/oder auf der Innenseite (12) des Gehäuses (1) und/oder in der Gehäusewandung (13) und/oder an einem im Gehäuse befindlichen Träger (3) angeordnet ist bzw. sind und wobei der/die Sensor(en) als Schalter (14) und/oder als Regler (15) ausgebildet ist bzw. sind.

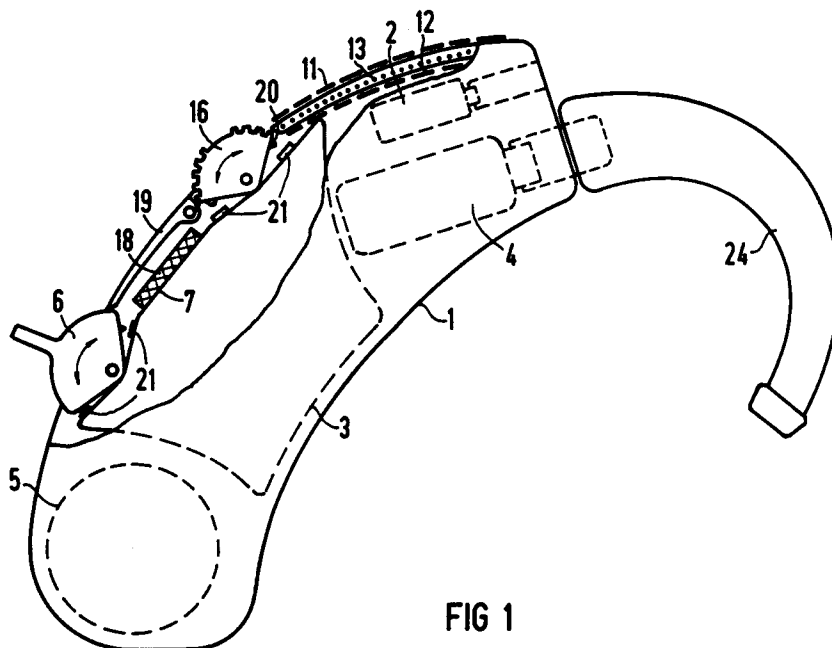


FIG 1

Die Erfindung betrifft ein Hörhilfegerät mit einem Gehäuse und darin angeordneten elektrischen Bauelementen, wie Mikrofon, Verstärker, Hörer, Stromquelle, Ein-/Ausschalter, Stellelementen od.dgl.

Die DE-A 36 23 906 beschreibt ein Hörgerät, dessen Bauelemente im Inneren des Hörgerätegehäuses auf wenigstens einer Leiterplatte kontaktiert sind. Um ein Auflöten der Bauelemente an der Leiterplatte vermeiden zu können, wird die Leiterplatte selbst wenigstens teilweise federnd ausgebildet, wobei die zu befestigenden Bauelemente lösbar zwischen den federnden Teilen der Leiterplatte und einem Gegenstück kontaktierend gehalten werden. Dabei kann zwischen der Leiterplatte und dem Gegenstück ein elastisches Kontaktkissen, bestehend aus einer elastischen Silikonmatte mit durchlaufenden, parallel eingelagerten Metallfäden, vorgesehen sein, so daß beim Zusammenpressen des Kissens die oberen Enden der Metallfäden die Kontaktbeinchen der Bauelemente und die unteren Enden der Metallfäden die Leiterbahnen der Leiterplatte berühren. Dadurch besteht Kontakt zwischen dem Bauelement und der Leiterplatte.

Zur Vereinfachung der Verdrahtung der elektrischen Bauelemente bei einem Hörhilfegerät ist es aus dem DE-U 88 06 161 bekannt, wenigstens einen Teil der Verdrahtung auf der Innenseite der Gehäuseschale anzuordnen. Dabei kann auf der Innenseite der Gehäuseschale ein Kabelbaum mit Anschlüssen verlegt sein oder die Innenseite wenigstens abschnittsweise einen elektrisch leitenden Belag aufweisen.

Die europäische Patentanmeldung Nr. 90124629.8 betrifft ein Hörgerät mit wenigstens einem Mikrofon, einer Verstärkereinrichtung, einem Hörer und einer Stromquelle sowie mit weiteren als Steller, Schalter und/oder Regelelemente ausgebildeten Bauelementen, die im Inneren des Hörgerätegehäuses an wenigstens einer Leiterplatte kontaktiert sind. Zwischen den Leiterbahnen der Leiterplatte und Kontakten der gegen die Leiterplatte befestigbaren Bauelemente ist ein anisotroper, elektrisch leitender platten-, folien- oder mattenförmiger Körper, bestehend aus einem elektrisch isolierenden Matrixmaterial mit einer darin gleichmäßig verteilten Vielzahl von elektrisch leitenden und senkrecht zur Platten-, Folien- oder Mattenebene ausgerichteten Fasern, angeordnet. Die Steller und/oder Potentiometer und/oder Schalter sind unter Verwendung des anisotropen Körpers als Kontaktelement an der Leiterplatte angeordnet. Durch diese Anordnung sollen die elektrischen Verbindungen zwischen den Bauelementen montagefreundlicher und ohne Lötvorgänge herstellbar sein, wobei die Bauelemente leicht auswechselbar befestigt sind und der Aufbau der Schalter und Potentiometer selbst vereinfacht wird. Der vorgesehene aniso-

trope elektrisch leitende Körper ist aus der DE-B 26 52 683 bekannt.

Bei Hörgeräten ist schließlich zur Lautstärkeregelung über eine Sensorschaltung die Verwendung von Sensorstiften bekannt (EP-A 0 241 594). Ein Hörgerät mit Sensorschalter, die auf die Zustandsänderung (Temperatur, Licht, Feuchtigkeit, elektrische Leitfähigkeit der Hautoberfläche) beim Einsetzen oder Abnehmen eines Im-Ohr-Hörgerätes ansprechen und das automatische Ein- bzw. Ausschalten des Hörgerätes auslösen, ist durch die DE-C 37 16 162 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Hörgerät der eingangs genannten Art bezüglich der Schalt-, Stell- und/oder Regelelemente nach Aufbau und Bedienung vorteilhafter auszubilden, derart, daß bedienungsfreundliche, dauerhafte, wenig störanfällige und miniaturisierbare elektrische Bauelemente zum Einsatz kommen.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe bei einem Hörhilfegerät der eingangs genannten Art gelöst durch die Verwendung eines oder mehrerer Druck- und/oder Druck- und Positionssensoren in Film-Auslegung, die mit variablem Widerstand reagieren, bestehend aus zusammenlaminierten Polymerlagen, wobei eine Lage mit interdigitierenden Elektroden und die zugehörige andere Lage mit einem Halbleitermaterial beschichtet ist, wobei der oder die Sensor(en) auf der Außenseite und/oder auf der Innenseite des Gehäuses und/oder in der Gehäusewandung und/oder an einem im Gehäuse befindlichen Träger angeordnet ist bzw. sind und wobei der/die Sensor(en) als Schalter und/oder als Regler ausgebildet ist bzw. sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Hörhilfegerät werden die Kontaktelemente der als Taster, Schalter, Schiebeschalter, Umschalter, Joystick, Stellelement, Regler, Lautstärkesteller od.dgl. vorgesehenen elektrischen Bauelemente von Druck- bzw. Druck- und Positionssensoren gebildet. Ein derartiger Drucksensor ist ein auf Druck ansprechender Tastsensor, der mit variablem Widerstand reagiert. Je stärker die auf die Film-Auslegung wirkende Druckkraft wird, desto stärker fällt der elektrische Widerstand ab. Diese Druckempfindlichkeit ist optimal zur manuellen Betätigung der Schalt-, Stell- und Regelelemente der Hörgeräte geeignet, und zwar sowohl bei der Programmierung (Anpassung) des Hörgerätes an den Hörverlust des jeweiligen Patienten als auch zur Nachjustierung des Hörgerätes oder zur Lautstärkeregelung. Bei einem Hörgerät mit gespeicherten Parametern für unterschiedliche Übertragungscharakteristika kann ein Drucksensor einen Umschalter zur Einstellung des Hörgerätes an eine bestimmte Hörsituation (z.B. ruhige oder laute Umgebungssituationen) bilden.

Die Drucksensoren können punkt-, streifen- oder flächenförmig (als Matrix) ausgebildet, auf der

Außenfläche des Hörgerätegehäuses und/oder an der Gehäuseinnenseite und/oder in der Gehäusewandung und/oder an einem im Gehäuse befindlichen Träger angeordnet sein und durch direktes Berühren oder indirekte Beaufschlagung durch ein Schaltsmittel (Stift, Exzenter, Nocke usw.) einen Regler (z.B. Blendregler, Potentiometer) bzw. einen Schalter (z.B. Ein-/Ausschalter, Steller) bilden.

Drucksensoren der verwendeten Art sind oberflächlich betrachtet Folienschalter, ändern aber im Gegensatz zu konventionellen Schaltern den Widerstand bei in Normalenrichtung aufgebrachtem Druck. Ein Fingerdruck von etwa 10 g auf einen Drucksensor bewirkt, daß der Widerstand linear von z.B. 400 kOhm auf 40 kOhm abfällt. Diese Sensoren eignen sich daher ideal für Berührungssteuerungen, bei denen halbquantitative Sensoren erwünscht sind, die relativ preiswert, dünn (weniger als 0,15 mm), sehr haltbar (ca. 10 Mill. Auslösungen) und widerstandsfähig gegen Umwelteinflüsse sind. Die Sensoren sind in Sensorfeldern oder als Einzelelemente herstellbar. Druck- und Positionssensoren können die Position und die in Normalenrichtung aufgebrachte Druckbelastung eines einzigen Auslösers, z.B. eines Fingers oder eines Stiftes entlang einer geraden Linie (lineares Potentiometer) oder auf einer ebenen Oberfläche (XYZ-Pad), erkennen. Je nach Anordnung sind Positionsaufösungen von 0,05 mm erreichbar.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 12 angegeben.

Druck- und Positionssensoren sowie Foliendruck- und Folienpositioniersensoren in Film-Auslegung ("Force Sensing Resistors" bzw. "Force and Position Sensing Resistors" der Firma Interlink Electronics Inc.) der verwendeten Art sind an sich bekannt (US-A 4 810 992, US-A 4 963 702, US-A 5 053 585).

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele weiter erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein gemäß der Erfindung ausgebildetes Hörhilfegerät, das im Ausführungsbeispiel als ein hinter dem Ohr zu tragendes Hörhilfegerät (HdO-Gerät) gestaltet ist, bei dem kombiniert mit Schaltsmitteln 6, 16 an der Gehäuseaußenseite 11, an der Innenwand 12 des Gehäuses 1, in der Gehäusewandung 13 und/oder an einem im Gehäuse befindlichen Träger, z.B. einer Leiterplatte 3 eines Verstärkers od.dgl., Druck- und/oder Druck- und Positionssensoren 7, 21 vorgesehen sind,

Figur 2 in vergrößerter schematischer Darstellung und im Schnitt einen Druck- und/oder Druck- und Positionssensor 10 in Film-Auslegung, der durch einen Finger 22 oder ein Schaltsmittel betätigbar ist,

Figur 3 einen Sensor 10 gemäß Figur 2, bestehend aus zusammenlamierten Polymerlagen, wobei eine Lage mit interdigitierenden Elektroden 8 und eine zweite Lage 9 mit einem Halbleitermaterial beschichtet ist; dabei kann der Sensor bei einer Krafteinwirkung nach Pfeil 14 als Sensor-Schalter, z.B. Ein-/Ausschalter, oder bei einer Krafteinwirkung in den Pfeilrichtungen 15 als Sensor-Regler, z.B. als Potentiometer, Verwendung finden,

Figur 4 einen Sensor 10, auf den eine über ein Schaltsmittel oder eine Fingerkuppe ausgeübte Kraft 17 einwirkt, deren Kraftrichtung gemäß den Pfeilen 23 unterschiedlich sein kann, wobei der Sensor ein Steuermittel entsprechend einem Joystick bilden kann,

Figur 5 einen Sensor 10, der ein Matrixfeld 18 bildet, in dem gleichmäßig verteilt die interdigitierenden Elektroden aneinandergereihter Drucksensoren angeordnet sind.

Bei dem gezeichneten HdO-Gerät sind in einem schalenförmigen Gehäuse 1 die elektrischen Bauelemente, wie ein Mikrofon 2, ein Verstärker 3, ein Hörer 4 und eine Batterie als Stromquelle 5, angeordnet. Zum Tragen am Ohr weist das Hörgerät an einem Ende einen Traghaken 24 auf. Für das Einschalten des Hörgerätes (Mikrofonbetrieb), zum Umschalten auf Telefonbetrieb und zum Abschalten des Hörgerätes (O-Stellung) ist im Ausführungsbeispiel ein sogenannter MTO-Schalter 6 vorgesehen. Zur Veränderung bzw. Einstellung der Charakteristiken einer Verstärkerbaueinheit bzw. des Verstärkers 3 weist das Hörhilfegerät Stellelemente 7 auf, die von insbesondere mehreren Druck- und/oder Druck- und Positionssensoren 10 oder einem Sensor als Matrixfeld 18 gebildet werden. Der Sensor in Form des Matrixfeldes 18 kann analog zu an sich bekannten Miniatur-Stellern oder Miniatur-Potentiometern auch zur Programmierung des Hörhilfegerätes dienen. Diese Stellelemente 7 bzw. dieses Matrixfeld 18 sind z.B. über eine Klappe 19 od.dgl. des Gehäuses 1 zugänglich. Zur Vermeidung einer unerwünschten Betätigung des Sensors 7, 18 kann die Klappe 19 auch verriegelbar ausgebildet sein.

Aus dem Gehäuse 1 ragt das z.B. in Form eines Rädchens ausgebildete Betätigungsglied oder Schaltsmittel eines Lautstärkereglers 16. Dabei sind an dem Schaltsmittel 16 z.B. Nocken 20 angeordnet und Drucksensoren 21 bilden die Kontaktelemente des Lautstärkereglers. Die Erfindung ist nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt. So können Schaltsmittel in Form von Dreh-, Schiebe-, Kipp- und/oder Tastschaltern vorgesehen werden und es können zugehörige Drucksensoren die Kontaktelemente der Schaltsmittel bilden. In vorteilhafter Ausgestaltung sind dabei die Drucksensoren als Kontaktelemente in die Schaltsmittel inte-

grierbar. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung bestehen darin, daß ein am Gehäuse 1 gelagerter Drehknebel, ein Rädchen 16, ein Schwenkhebel, ein Schieber od.dgl. mit wenigstens einer Exzenterkurve, Nockenkurve 20, Nase od.dgl. vorgesehen wird, wobei in den Schaltstellungen das jeweilige Schaltmittel über seinen Exzenter, Nocken od.dgl. gegen einen ring-, scheiben- oder streifenförmigen Drucksensor 21 in Schaltposition bringbar ist.

Bei der Ausführung nach Figur 1 ist ferner strichliert und schematisch angedeutet, daß sich z.B. ein Drucksensor für eine großflächige Bedienung über einen Gehäuseabschnitt z.B. an der Gehäuseaußenfläche 11 oder in der Gehäusewandung 13 oder an der Innenfläche eines Gehäuseabschnittes erstreckt.

In weiterer Ausführung können Sensoren 21 auf der im Gehäuse 1 angeordneten Verstärkerplatine 3 oder auf einem anderen Träger angeordnet sein, wobei dann zugeordnete Betätigungsmittel 6, 20, wie z.B. ein Dreh-, Schiebe-, Kipp- oder Tastschalter, vorgesehen sind und wobei die Sensoren 21 zur Kontaktauslösung durch die Betätigungsmittel beaufschlagbar sind.

Gemäß einer nicht gezeichneten Ausführungsform können ein oder mehrere Schaltstifte od.dgl. zur manuellen Betätigung aus dem Gehäuse des Hörhilfegerätes ragen und als Schaltmittel einem oder mehreren Druck- bzw. Druck- und Positionssensor(en) zugeordnet sein, wobei diese Sensoren an einem im Gehäuse vorgesehenen Trägerbauteil angeordnet sein können.

Eine besonders vorteilhafte Verwendung eines Druck- und Positionssensors ergibt sich in Form eines Joystick, wie in Figur 4 schematisch angedeutet ist. In Abhängigkeit von der Druckposition und/oder der Druckkraft und/oder der Druckrichtung einer auf den Sensor wirkenden Kraft 17 sind dann Funktionsänderungen am Hörhilfegerät ausführbar.

Mittels der beim Hörhilfegerät verwendeten Drucksensoren bzw. Druck- und Positionssensoren lassen sich störanfällige Kontakte der herkömmlichen Ein-/Ausschalter, der bekannten Potentiometer und der bekannten Miniatur-Stellelemente ersetzen, wobei die Schaltung und Regelung in Abhängigkeit von der auf den Drucksensor wirkenden Kraft und/oder der Kraftrichtung möglich ist. In einfacher Ausführung können Bauelemente, wie ein Joystick oder ein lineares Potentiometer oder ein Programmierfeld, geschaffen werden. Während bei einem herkömmlichen Potentiometer ein bereits geschalteter Zustand in seinem Wert verändert wird, ermöglicht es das erfindungsgemäß vorgesehene lineare Potentiometer, einen bestimmten Wert anzusteuern und ihn dann als Signal zu verarbeiten. So kann auf einer Skalierung aneinandergeordneter Drucksensoren eine Kraft ausgeübt werden, die einen gewünschten Wert ansteuert. Durch ver-

stärkten Druck kann dieser Wert bestätigt werden, d.h. die Signalverarbeitung erfolgen. Besondere Vorteile bei den sehr klein auszubildenden, am Kopf tragbaren Hörhilfegeräten ergeben sich durch eine gegen Umwelteinflüsse geschützte Ausführung der Sensoren, durch erhebliche Platzeinsparung auf der Betätigungsfläche, da die Sensoren näher beieinander liegen als dies bei einzelnen Tasten eines Display möglich wäre, und dadurch, daß die Steuerwerte genauer, insbesondere nahezu stufenlos ansteuerbar sind, was für die Einstellung/Programmierung der Hörhilfegeräte von großer Bedeutung ist. Während bei Drucksensoren das Halbleitermaterial 9 die interdigitierenden Elektroden 8 mehr oder weniger parallel schaltet, führen aus Druck- und Positionssensoren aufgebaute lineare Potentiometer zwei Messungen bei nur einer Druckberührung durch. Es stehen zwei Anschlußarten zur Verfügung: eine entspricht der Position einer ausgeübten Kraft entlang eines Streifens, die andere mißt die Stärke der ausgeübten Kraft. Takten dieser beiden Anschlüsse erlaubt gemultiplexte unabhängige Messung der Kraft/Position, die Positionsänderungen bis zu 0,05 mm erkennt. Eine 3-lagige X-Y-Z-Digitizer-Pad Sensorausbildung liefert eine gemultiplexte Kraft-/Positionsausgabe in einer Ebene. Die Meßposition kann ein beliebiger Koordinatensatz in der Vorrichtungsebene sein. Die auf den Sensor ausgeübte Kraft läßt sich unabhängig messen. Diese Sensorausbildung eignet sich speziell für die Messung der Position eines punktförmigen Objekts, z.B. einer Fingerspitze oder eines Stiftes. Für Anwendungen, die Mehrpunktmessungen erfordern, bietet sich die Matrix-Feld-Sensoranordnung aus mehreren Drucksensoren an, die auf einem gemeinsamen Trägersubstrat angeordnet werden. Diese Sensoren lassen sich seriell oder parallel adressieren.

Die verwendeten Drucksensoren zeichnen sich durch eine besonders gute Dauerhaftigkeit aus und können als relativ dünne Profile in Dicken von 0,02 bis 0,7 mm ausgeführt werden. Des weiteren besitzen die Drucksensoren keine beweglichen Teile, sind unempfindlich gegen Schwingungen, wobei insbesondere die Unempfindlichkeit gegenüber Rückkopplungen von Schallfrequenzen für den Einsatz bei Hörhilfegeräten von Bedeutung ist. Schließlich sind die vorgesehenen Drucksensoren besonders widerstandsfähig gegen Temperatur, Chemikalien und Feuchtigkeit, was wiederum insbesondere bei im Ohr zu tragenden Hörhilfegeräten von Vorteil ist. Schließlich können die Drucksensoren mit sehr niedrigen Stromstärken arbeiten, so daß die Hörhilfegeräte mit stromsparenden und klein auszubildenden Mini-Batterien bestückbar sind.

Patentansprüche

1. Hörhilfegerät mit einem Gehäuse (1) und darin angeordneten elektrischen Bauelementen, wie Mikrofon (2), Verstärker (3), Hörer (4), Stromquelle (5), Ein-/Ausschalter (6), Stellelementen (7) od.dgl., **gekennzeichnet durch** die Verwendung eines oder mehrerer Druck- und/oder Druck- und Positionssensoren in Film-Auslegung, die mit variablem Widerstand reagieren, bestehend aus zusammenlaminierten Polymerlagen, wobei eine Lage mit interdigitierenden Elektroden (8) und die zugehörige andere Lage mit einem Halbleitermaterial (9) beschichtet ist, wobei der oder die Sensor(en) (10) auf der Außenseite (11) und/oder auf der Innenseite (12) des Gehäuses (1) und/oder in der Gehäusewandung (13) und/oder an einem im Gehäuse befindlichen Träger (3) angeordnet ist bzw. sind und wobei der/die Sensor(en) als Schalter (14) und/oder als Regler (15) ausgebildet ist bzw. sind.

5
10
15
20
2. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, wobei der Sensor einen Ein-/Ausschalter (6) bildet.

25
3. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, wobei der Sensor einen Lautstärkeregler (16) bildet.
4. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, wobei der Sensor ein Steuermittel (Joystick) bildet, derart, daß in Abhängigkeit von der Druckposition und/oder der Druckkraft und/oder der Druckrichtung einer auf den Sensor wirkenden Kraft (17) Funktionsänderungen am Hörhilfegerät ausführbar sind (Figur 4).

30
35
5. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, wobei der Sensor ein Matrixfeld (18) bildet und analog zu an sich bekannten Miniatur-Stellern oder Miniatur-Potentiometern zur Programmierung des Hörhilfegerätes vorgesehen ist.

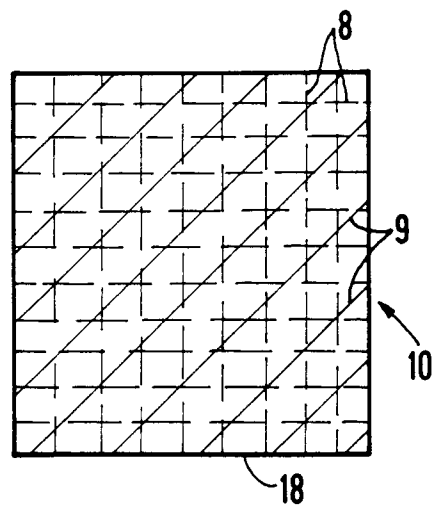
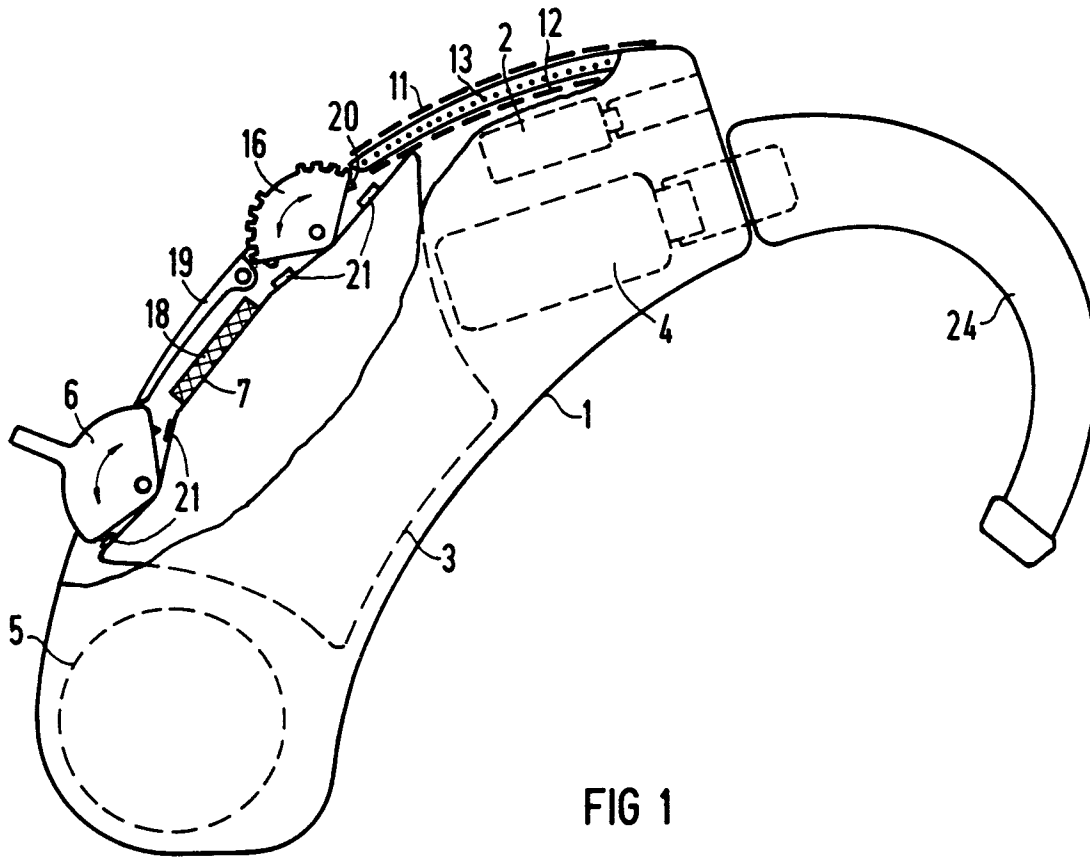
40
6. Hörhilfegerät nach Anspruch 5, wobei das Matrixfeld (18) durch eine Klappe (19) od.dgl. gegen unbeabsichtigten Zugang abdeckbar oder verriegelbar ist.

45
7. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, wobei sich der Sensor für eine großflächige Bedienung über einen Gehäuseabschnitt (11) des Hörhilfegerätes erstreckt.

50
8. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** Schaltmittel in Form von Dreh-, Schiebe-, Kipp- und/oder Tastschaltern, wobei Drucksensoren die Kontaktelemente der Schaltmittel bilden.

55
9. Hörhilfegerät nach Anspruch 8, wobei die Drucksensoren als Kontaktelemente in die Schaltmittel integriert sind.
10. Hörhilfegerät nach den Ansprüchen 8 und 9, wobei ein am Gehäuse (1) gelagerter Drehknebel, ein Rädchen (16), ein Schwenkhebel, ein Schieber od.dgl. mit wenigstens einer Exzenterkurve, Nockenkurve (20), Nase od.dgl. vorgesehen ist und wobei in den Schaltstellungen das jeweilige Schaltmittel über seinen Exzenter, Nocken od.dgl. gegen einen ring-, scheiben- oder streifenförmigen Drucksensor (21) in Schaltposition bringbar ist.

5
10
15
20
25
11. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, wobei die Sensoren (21) auf einer im Gehäuse (1) angeordneten Verstärkereinheit, insbesondere auf einer Leiterplatte (3) angeordnet sind, wobei ferner zugeordnete Betätigungsmittel (6), wie Dreh-, Schiebe-, Kipp- oder Tastschalter, im Gehäuse vorgesehen sind und wobei die Sensoren zur Kontaktauslösung durch die Betätigungsmittel beaufschlagbar sind.
12. Hörhilfegerät nach Anspruch 8, wobei ein oder mehrere Schaltstifte zur manuellen Betätigung aus dem Gehäuse ragen und als Schaltmittel einem oder mehreren Druck- bzw. Druck- und Positionssensor(en) zugeordnet sind, die an einem im Gehäuse vorgesehenen Trägerbauteil angeordnet sind.



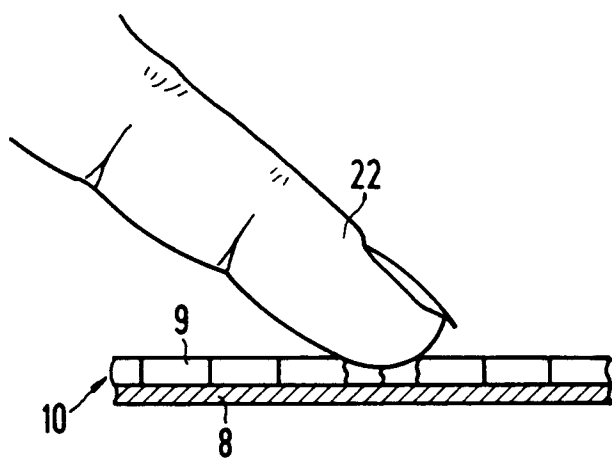


FIG 2

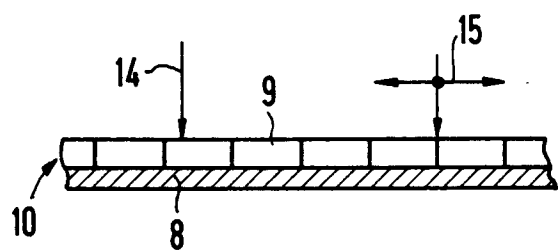


FIG 3

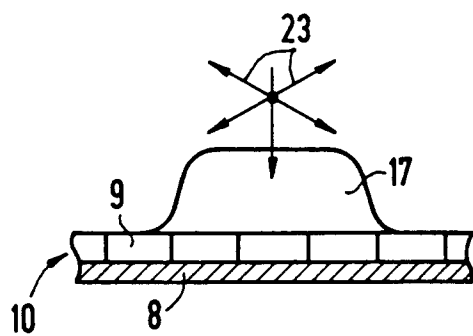


FIG 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 12 1598

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-A-3 623 906 (SIEMENS) * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 11 * * Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 5, Zeile 5 * * Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 6, Zeile 13 * ---	1-12	H04R25/02
A	US-A-4 679 240 (HEIDE) * Spalte 1, Zeile 7-10 * * Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 2, Zeile 27 * * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 60 * ---	1,3	
A	DE-A-3 840 393 (VIENNATONE) * Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 51 * -----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H04R G01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26 AUGUST 1992	Prüfer ZANTI P. V. L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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	