

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 86113801.4

(51) Int. Cl.4: H04R 25/00

(22) Anmeldetag: 06.10.86

(30) Priorität: 16.10.85 DE 3536915

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.87 Patentblatt 87/17

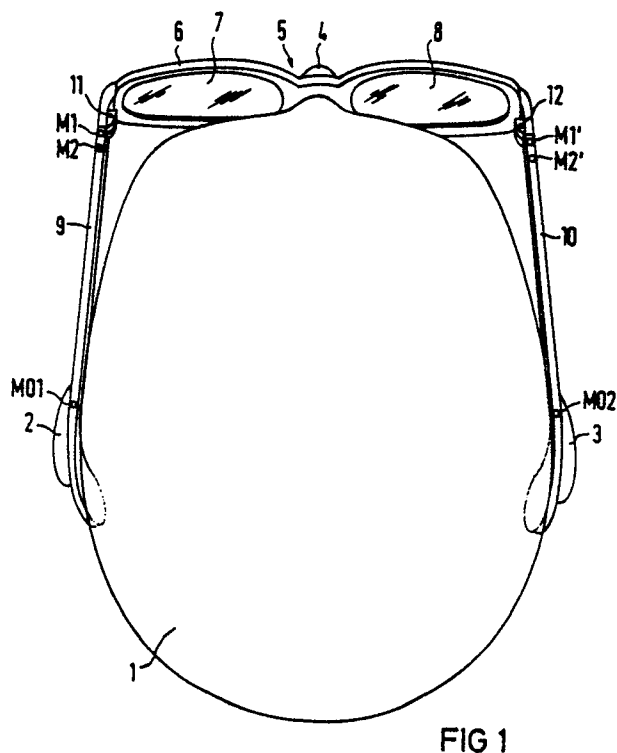
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Zwicker, Eberhard, Prof Dr.**
Walchstadterstrasse 38
D-8021 Icking(DE)
Erfinder: **Beckenbauer, Thomas, Dipl.-Ing.**
Loristrasse 2
D-8000 München(DE)

(54) **Hörgerät.**

(57) Hörgerät für Hörgeschädigte mit einer ersten Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik und einer zweiten Mikrofonanordnung. Die zweite Mikrofonanordnung umfaßt für Schallortungszwecke ein in einem Bereich des einen Ohres (2) des Hörgeschädigten anzuordnendes erstes Ortungsmikrofon (MO1) und ein in einem Bereich des anderen Ohres (3) des Hörgeschädigten anzuordnendes zweites Ortungsmikrofon (MO2), wobei das Signal eines jeden Ortungsmikrofons dem Signal der beiden Ohren gemeinsam zugeordneten Mikrofonanordnung (M1, M2, M1', M2') mit Richtcharakteristik über einen Tiefpaß (27, 29) zugemischt wird.



Hörgerät

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hörgerät gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Hörgerät dieser Art ist z.B. aus der DE-OS 22 22 543 bekannt. Dieses Hörgerät umfaßt eine erste Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik, die aus zwei Mikrofonen besteht, die am Handgelenk eines Hörgeschädigten angeordnet sind, derart, daß die Hauptempfangsrichtungen parallel zueinander, vorzugsweise in Richtung der ausgestreckten Finger, verlaufen. Das bekannte Hörgerät umfaßt auch noch eine zweite Mikrofonanordnung, die aus einem einzelnen Mikrofon für Rundempfang besteht, das am Handgelenk zwischen den beiden Mikrofonen der Richtmikrofonanordnung befestigt ist, derart, daß die Empfangsrichtung vorwiegend senkrecht zur Handfläche gerichtet ist. Ein Umschalter ermöglicht dem Hörgeschädigten die Umschaltung zwischen dem allgemeinen Rundempfang und dem Empfang aus einer bevorzugten Richtung. Das Mikrofon für den Rundempfang kann auch in Verbindung mit dem Hörer eines Telefonapparates zum Telefonieren eingesetzt werden.

Ein Hörgerät, das zwei Front- und zwei in Nähe der Ohren angeordnete Seitenmikrofone umfaßt, ist z.B. aus der US-PS 37 89 163 vorbekannt. Bei den frontseitigen Mikrofonen handelt es sich aber nicht um eine Richtmikrofonanordnung. Die in der Nähe der Ohren angeordneten Mikrofone dienen lediglich dazu, die Empfindlichkeit der Mikrofonanordnung zu den Seiten hin zwecks Verbesserung des räumlichen Hörens zu erhöhen (Effekt einer Rundumcharakteristik). Eine Zusammenschaltung der beiden nahe den Ohren angeordneten Mikrofonen mit einer Richtmikrofonanordnung der eingangs genannten Art würde dazu führen, daß diese "Ortungsmikrofone" die Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung insbesondere im Bereich höherer Frequenzen zerstören würden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hörgerät der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß eine räumliche Orientierung ohne Zerstörung der Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung einfach möglich ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Hörgeschädigter mittels der vom ersten und zweiten Ortungsmikrofon gelieferten tiefpaßgefilterten Schallsignale sehr rasch feststellen, aus welcher Richtung Schallinformation, die ihn aus einem Gemisch von Rundumschall besonders interessiert, stammt. Er kann daraufhin den Kopf in Einfallsrichtung der interessierenden Schallinformation drehen

und damit automatisch die erste Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik auf die die interessierende Schallinformation abgebende Schallquelle ausrichten. Die Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung wird durch die tiefpaßgefilterten, also niederfrequenten Signale der Ortungsmikrofone praktisch nicht gestört. Im Gegensatz zum vorhergehenden erlaubt das Mikrofon für Rundempfang des Hörgerätes der DE-OS 22 22 543 bzw. auch der US-PS 37 89 163 keine wirkliche Selektion der Richtung, da eine räumliche Auflösung unmöglich ist. Der Träger eines solchen Hörgerätes ist also im Gegensatz zum Träger eines Hörgerätes gemäß der vorliegenden Erfindung nicht in der Lage, zu erkennen, aus welcher Richtung Schallsignale, die ihn interessieren, stammen. Er kann die Richtung, aus der interessierende Schallinformation einfällt, lediglich dadurch feststellen, daß er von Rundempfang auf Richtempfang umschaltet und dann in umständlicher und zeitraubender Weise den ihn umgebenden Raum mit Hilfe der Richtmikrofonanordnung abtastet so lange, bis die zuvor im Rundempfang festgestellten interessierenden Signale im Empfangsbereich der Richtmikrofonanordnung liegen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung und in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hörgerätes als eine von einem Hörgeschädigten zu tragende Hörbrille in schematischer Darstellung,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für eine Richtmikrofonanordnung im Prinzipschaltbild,

Figur 3 die Hörbrille der Figur 1 in detaillierter perspektivischer Darstellung.

In der Figur 1 ist der Kopf eines Schwerhörigen mit 1 dargestellt. Das linke Ohr ist mit 2 und das rechte Ohr mit 3 bezeichnet. Die Nase des Schwerhörigen trägt die Kennziffer 4. Wie in der Figur 1 dargestellt, trägt der Schwerhörige ein als Hörbrille 5 ausgebildetes Hörgerät.

Die Hörbrille 5 umfaßt einen Brillenrahmen 6 mit Gläsern 7,8 (Figur 3). Sie umfaßt ferner einen ersten Brillenbügel 9 für das linke Ohr 2 und einen zweiten Brillenbügel 10 für das rechte Ohr 3.

Im ersten Brillenbügel 9 sind in der Nähe des Scharniers 11 ein erstes Paar Kugelmikrofon-Kapseln M1, M2 (z.B. Knowles-Mikrofone) und im zweiten Brillenbügel 10 sind entsprechend in der Nähe des Scharniers 12 ein zweites Paar Kugelmikrofon-Kapseln M1', M2' (z.B. Knowles-Mikrofone) an-

geordnet. In beiden Paaren sitzen die Kugelmikrofon-Kapseln im Abstand von z.B. $d = 5$ mm hintereinander. Beide Kugelmikrofon-Kapselpaare M1, M2 und M1', M2' bilden in Verschaltung gemäß Figur 2 eine Richtmikrofonanordnung. Die Bauelemente sind nicht invertierende und invertierende Verstärker 13, 14 bzw. 13', 14', Differenzierglieder 15 bzw. 15' mit einstellbarer Grundverstärkung und ein Summierglied 16. Die ausgeprägte Richtcharakteristik ergibt sich aus der Überlagerung zweier Hypernieren. Im Prinzip kann jedoch auch jede andere Art von Richtmikrofonanordnung eingesetzt werden.

In beiden Brillenbügeln 9, 10 sind gemäß der vorliegenden Erfindung aber auch noch zwei Ortungsmikrofone MO1, MO2 (z.B. Knowles-Kugelmikrofone) angeordnet, derart, daß bei aufgesetzter Hörbrille das erste Ortungsmikrofon MO1 über dem linken Ohr und das zweite Ortungsmikrofon MO2 über dem rechten Ohr des Hörgeschädigten platziert ist. Die Ortungsmikrofone MO1, MO2 können auch innerhalb der Ohrmuschel angebracht werden. Bei Anordnung im Bereich der Ohren ist die dämpfende Wirkung des Kopfes 1 am größten, so daß sich ein optimaler Ortungseffekt ergibt. Für das Ortungshören sind vor allem tiefe Frequenzen (< 800 Hz) maßgebend. Die Signale der beiden Ortungsmikrofone MO1 und MO2 werden also bevorzugt über Tiefpässe mit entsprechender Grenzfrequenz zugemischt, wie in Figur 3 noch deutlicher dargestellt ist.

In der Hörbrille 5 sind gemäß Figur 3 die im Schaltbild der Figur 2 im gestrichelten Block 17 dargestellten Bauelemente 13, 13', 14, 14', 15, 15' und 16 auf zwei Schaltungselektronikblöcke 19 und 20 aufgeteilt. Die beiden Schaltungselektronikblöcke 19 und 20 sind über die Verbindungsleitungen 21, die durch die Brillenbügel und den Brillenrahmen oder auf einem anderen Wege hindurchgeführt sind (in Figur 3 nicht dargestellt), miteinander verbunden. Die Ausgangssignalleitung für das Signal S_A (Figur 2) führt im Brillenbügel 9 über eine erste Zweigleitung 22 zu einem Addierglied 23. Entsprechend führt im anderen Brillenbügel 10 das Signal S_A über eine andere Zweigleitung 24 zu einem Addierglied 25. Dem Addierglied 23 wird über eine Signalleitung 26 auch noch das mittels Tiefpaß 27 gefilterte Mikrofonsignal der Ortungsmikrofon-Kapsel MO1 zugeleitet. Entsprechend empfängt das Addierglied 25 im zweiten Brillenbügel 10 über die Signalleitung 28 mit Tiefpaß 29 das Signal der Ortungsmikrofon-Kapsel MO2. Das Addierglied 23 ist ausgangsseitig über eine Signalleitung 30 mit dem Eingang eines Verstärkers 31 verbunden. Entsprechend ist das Addierglied 25 über eine Signalleitung 32 mit dem Eingang eines Verstärkers 33 gekoppelt. Am Ausgang des Verstärkers 31 liegt der Hörer 34 für den

linken Ohrkanal des Schwerhörigen. Entsprechend liegt am Ausgang des Verstärkers 33 der Hörer 35 für den rechten Ohrkanal des Schwerhörigen. Die Hörer werden üblicherweise über Schlauchanschlüsse und Ohroliven (nicht dargestellt) mit den Ohrkanälen verbunden. Die Hörer können aber auch direkt, wie bei Im-Ohr-Hörgeräten üblich, im Ohrkanal platziert werden. Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist der linksseitige Schlauchanschluß mit 36 und der rechtsseitige Schlauchanschluß mit 37 angedeutet. Die Bauelemente 38 und 39 sind je eine Batterie zur Stromversorgung über Versorgungsleitungen 40 und 41.

Wie vorher schon erwähnt, dienen die beiden Mikrofone MO1 und MO2 als Ortungsmikrofone. Bei aufgesetzter Hörbrille liegt das Mikrofon MO1 direkt über dem linken Ohr und das Mikrofon MO2 über dem rechten Ohr des Hörgeschädigten. Der Hörgeschädigte kann über die beiden Ortungsmikrofone MO1 und MO2 eine interessierende Schallquelle orten und den Kopf mit der Hörbrille in Richtung dieser Schallquelle drehen. Bei auf die Schallquelle gerichtetem Kopf kann dann die Richtmikrofonanordnung M1, M2, M1', M2' ihre Wirkung voll entfalten.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 sind sämtliche Bauelemente einschließlich der Mikrofone in den Brillenbügeln untergebracht. Selbstverständlich können diese Bauelemente auch in Baugruppen zusammengefaßt werden, die an den Bügeln zu befestigen sind, so daß sie sich tatsächlich außerhalb der Bügel befinden. Anstelle einer Brille kann auch eine Art Kopfbügel zum Halten der Mikrofone M1, M2, M1', M2' und MO1, MO2 verwendet werden.

Ansprüche

1. Hörgerät für Hörgeschädigte mit einer ersten Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik und einer zweiten Mikrofonanordnung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Mikrofonanordnung für Schallortungszwecke ein im Bereich des einen Ohres (2) des Hörgeschädigten anzuordnendes erstes Ortungsmikrofon (MO1) und ein im Bereich des anderen Ohres (3) des Hörgeschädigten anzuordnendes zweites Ortungsmikrofon (MO2) umfaßt und daß das Signal eines jeden Ortungsmikrofones (MO1, MO2) dem Signal der beiden Ohren gemeinsam zugeordneten Mikrofonanordnung (M1, M2, M1', M2') mit Richtcharakteristik über einen Tiefpaß (27, 29) zugemischt wird.

2. Hörgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Mikrofonanordnung - (M1, M2, M1', M2') an oder in einer Hörbrille (5) mit zwei Brillenbügeln (9, 10) angeordnet ist und daß der eine Brillenbügel (9) das erste Ortungsmi-

krofon (MO1) und der andere Brillenbügel (10) das zweite Ortungsmikrofon (MO2) trägt, derart, daß bei aufgesetzter Hörbrille (5) mit auf den Ohren (2, 3) aufliegenden Brillenbügeln das erste Ortungsmikrofon (MO1) im Bereich des einen Ohres (2) und das zweite Ortungsmikrofon (MO2) im Bereich des anderen Ohres (3) plaziert ist.

5

3. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Ortungsmikrofon - (MO1) über oder in dem einen Ohr (2) und das zweite Ortungsmikrofon (MO2) über oder in dem anderen Ohr (3) anzuordnen ist.

4. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste und zweite Ortungsmikrofon (MO1, MO2) je ein Kugelmikrofon ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

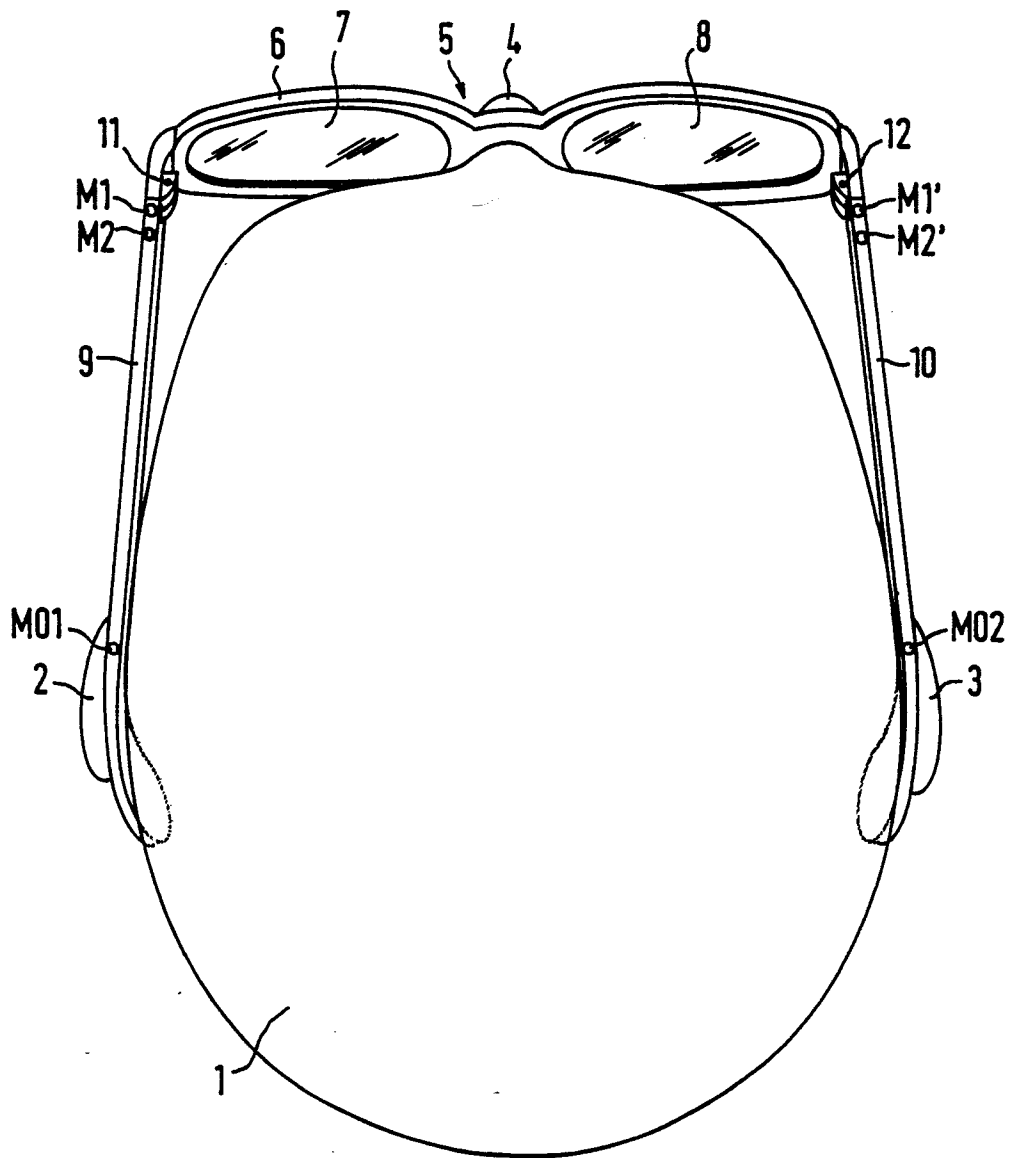
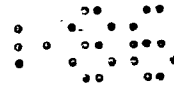


FIG 1

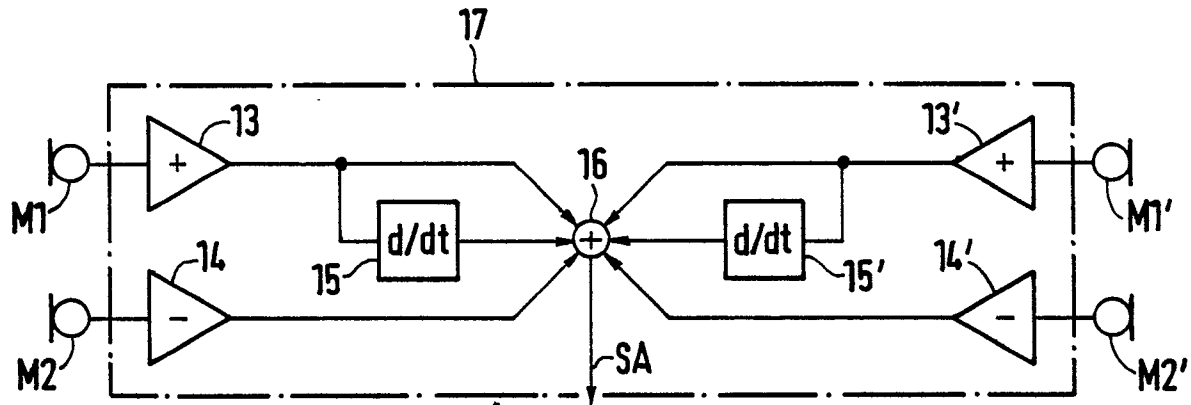
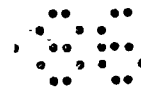


FIG 2

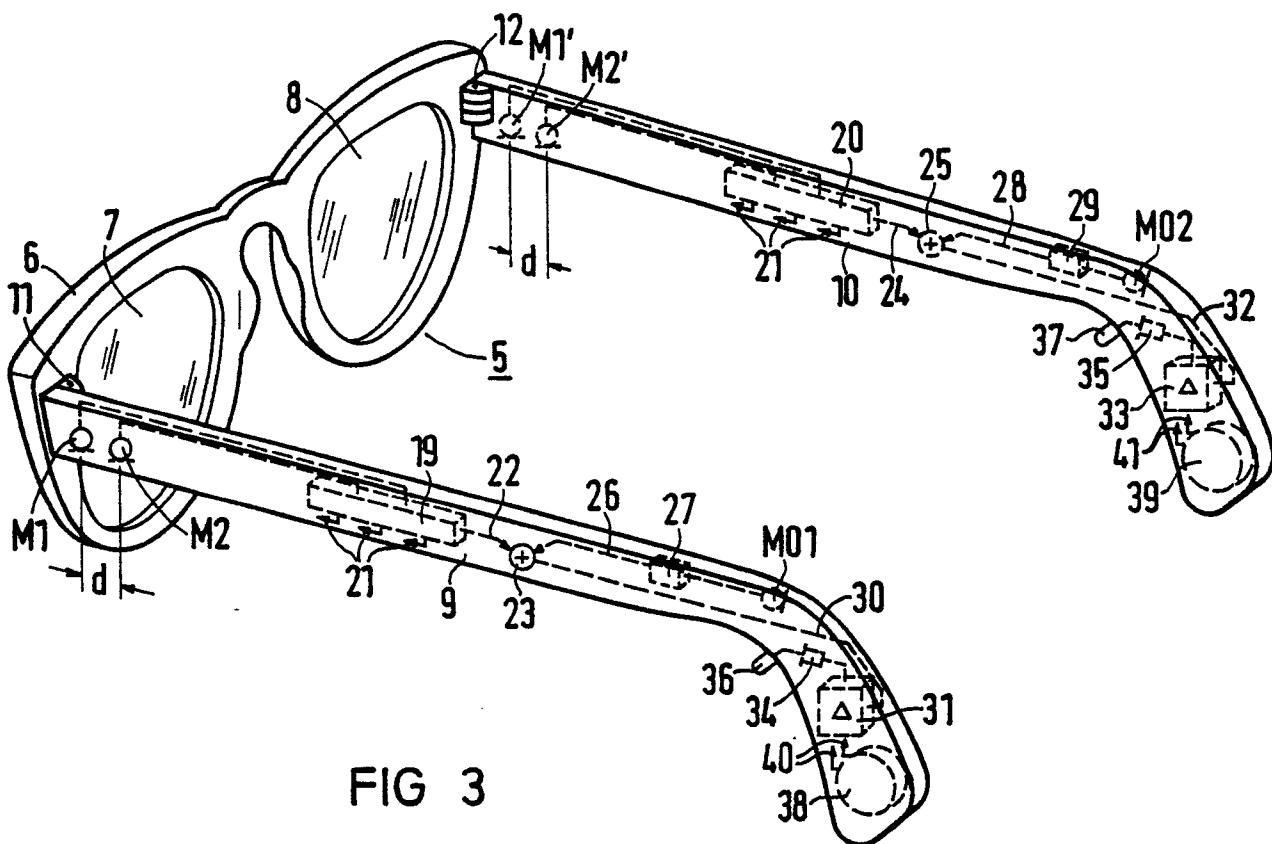


FIG 3



EP 86 11 3801

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X, D	US-A-3 789 163 (A.R. DUNLAYY) * Insgesamt * ---	1-4	H 04 R 25/00														
A	DE-A-2 323 437 (W. SCHMITT) * Figuren; Ansprüche * ---	1-3															
A	DE-A-2 236 968 (W. SCHMITT) * Figuren; Ansprüche * -----	1-3															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			H 04 R G 02 C														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-12-1986	Prüfer MINNOYE G.W.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	