

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 618 751 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103734.3**

(51) Int. Cl.⁵: **H04R 1/46, A42B 3/30**

(22) Anmeldetag: **11.03.94**

(30) Priorität: **02.04.93 DE 4310793**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.94 Patentblatt 94/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL

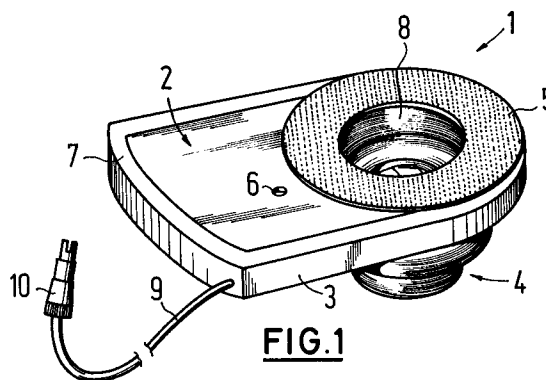
(71) Anmelder: **CEOTRONICS GmbH**
ELEKTRONISCHE HÖR- UND
SPRECHSYSTEME
Adam-Opel-Strasse 8
D-63322 Rödermark-Urberach (DE)

(72) Erfinder: **Hemer, Berthold, Dipl.-Ing.**
Westring 2
D-64850 Schaafheim (DE)
Erfinder: **Hohmann, Günter**
Sackgasse 15
D-64747 Breuberg-Neustadt (DE)

(74) Vertreter: **Schickedanz, Willi, Dipl.-Ing.**
Langener Strasse 68
D-63073 Offenbach (DE)

(54) **Körperschall-Mikrofon für Schutzhelme oder dergleichen.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Körperschall-Mikrofon (1), das in Kontakt mit einem Körper bringbar ist, dessen Schallschwingungen erfaßt werden sollen. Dieses Körperschall-Mikrofon weist einen Grundkörper (3) auf, in dem die Elektronik untergebracht ist. Auf der Unterseite dieses Grundkörpers (3) ist ein Faltenbalg (4) angeordnet, der auf der Innenseite seines Bodens (15) das eigentliche Mikrofon trägt.



EP 0 618 751 A1

Die Erfindung betrifft ein Körperschall-Mikrofon nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Auf zahlreichen zivilen und militärischen Gebieten werden Sprechfunkgeräte benötigt, damit sich verschiedene Personen, die eine gemeinsame Tätigkeit über größere Entfernungen oder bei großem Lärm ausüben, verständigen können. Ein bekanntes Beispiel für den Einsatz solcher Sprechfunkgeräte ist das Flughafenvorfeld, wo Personen über Sprechfunkgeräte kommunizieren müssen. Sie sind dem Lärm der Düsentriebwerke ausgesetzt und tragen daher Kapselgehörschützer, die eine Doppelfunktion ausüben, denn sie dämpfen nicht nur den Umgebungslärm, sondern enthalten auch Hörsprech-Einrichtungen, mit denen sie die über Funk gesendeten Mitteilungen anderer Personen wiedergeben können und mit denen die Personen zurücksprechen können. Das Mikrofon befindet sich in der Regel direkt vor dem Mund der betreffenden Person und ist teilweise auch sprachgesteuert, d. h. die von ihm empfangenen akustischen Signale werden nur dann über Funk weitergegeben, wenn es sich um Sprachsignale handelt. Hierdurch wird verhindert, daß der Lärm der Düsentriebwerke eine Sendeschaltung bewirkt.

Die mit einer solchen Kopfhörer-Mikrofon-Kombination ausgerüsteten Personen können sich miteinander unterhalten, ohne ein Mikrofon oder dergleichen in der Hand halten zu müssen.

Derartige Kopfhörer sind für einige Anwendungsbereiche nicht geeignet, weil ein Mikrofon vor dem Mund entweder für den Träger zu hinderlich ist oder aber technisch überhaupt nicht angebracht werden kann, z. B. bei Feuerwehrleuten, die eine Atemschutzmaske tragen müssen, Motorrad-Polizeistaffeln, deren moderne Integralhelme mit ihrem gesamten Vorderteil hochgeklappt werden können, so daß sie mit hochgeklapptem Vorderteil, in dem sich traditionell ein Mikrofon befindet, nicht mehr kommunizieren können.

Es ist indessen ein Körperschallmikrofon bekannt, das an der Innenseite eines Helmes getragen werden kann und mit der Schädeldecke in Verbindung steht (US-PS 3 787 641). Körperschall- und Knochenleitungsmikrofone werden durch die Energie betrieben, welche durch die Schallschwingungen der Schädelknochen erzeugt werden. Hierbei besteht der Mikrofonwandler in der Regel aus einem empfindlichen und leichten Accelerometer, der in engem Kontakt mit dem Kopf steht und die Knochenschwingungen aufnimmt und der Ausgangssignale erzeugt, welche den Schallschwingungen entsprechen.

Bekannte ältere Körperschallmikrofone weisen den Nachteil auf, daß sie es in Größe und Form oft nicht gestatten, sie im Helm so unterzubringen, daß sie keinen Druck auf die Schädeldecke ausüben. Bei Schlägen oder Stößen auf den Helm können

sogar ernsthafte Verletzungen entstehen, bis hin zum Durchbruch der Schädeldecke.

Bei dem vorerwähnten Körperschall-Mikrofon werden die meisten dieser Nachteile dadurch vermieden, daß eine relativ kleine Mikrofonhalterung vorgesehen ist, welche das Mikrofon aufnimmt und hält, und daß ferner eine relativ große Mikrofon-Stützplatte vorgesehen ist, die eine Öffnung besitzt, die größer als die Mikrofonhalterung ist und die Mikrofonhalterung mit dem Mikrofon aufnimmt. Die Mikrofon-Stützplatte umgibt dabei die Mikrofonhalterung mit einem Abstand, wobei mehrere Federn, die zum Beispiel als Gummistege ausgebildet sind, zwischen der Mikrofonhalterung und der Mikrofonstützplatte vorgesehen sind, um das Mikrofon in der Öffnung zu halten und um es gegen den Kopf eines Benutzers mit einem bestimmten Druck zu pressen. Nachteilig ist bei dem bekannten Körperschall-Mikrofon, daß es nur sehr schwache Niederfrequenzsignale über eine Leitung abführt, die für ein gutes Verstehen der Sprache nicht oder nur bedingt ausreichen.

Es ist weiterhin eine Vorrichtung mit einem Körperschall-Mikrofon bekannt, das ein verstärktes Signal abgibt, welches direkt für die Ansteuerung eines Lautsprechers verwendet werden kann (DE-GM 89 03 602). Hierbei kann unter bestimmten Voraussetzungen der Druck des Mikrofons auf die Schädeldecke eines Helmträgers als unangenehm empfunden werden.

Bei einer anderen bekannten Hörsprechvorrichtung sind besondere Maßnahmen getroffen, um die akustische Rückkopplung zwischen Mikrofon und Lautsprecher zu dämpfen und um die Hörsprechvorrichtung leicht in Helmen auswechseln zu können (DE-A-4 108 163 = CH-A 679 965). Der Druck des Mikrofons auf die Schädeldecke ist aber auch bei dieser Hörsprechvorrichtung relativ groß.

Die Einbettung eines Körperschallmikrofons in einem Auflagekissen ist ebenfalls bereits bekannt (DE-A-3 013 228). Hierbei entspricht jedoch die Schallübertragung nicht den heutigen Anforderungen.

Gleiches gilt für ein weiteres bekanntes Körperschallmikrofon (US-A-4 139 742), das überdies nur schwer in einem Helm integrierbar ist. Letzteres gilt auch für bekannte Kehlkopfmikrofone (CH-A-664 659).

Weiterhin ist auch noch ein Kontaktmikrofon bekannt, das auf der Schädeldecke aufliegt und über Dämpfungsmittel in einem stoßsicheren Gehäuse, z. B. einem Helm, untergebracht ist (US-A-4 087 653). Maßnahmen, um den Druck des Mikrofons auf die Schädeldecke zu vermindern, sind hierbei nicht getroffen.

Bei einem anderen bekannten Kontaktmikrofon, das auf den Nasenrücken gesetzt wird, ist eine herausragende Metall-Kalotte vorgesehen, die ver-

schiebbar ist (US-A-2 451 317). Für dynamische Mikrofone oder piezoelektrische Mikrofone ist diese bekannte Vorrichtung indessen nicht geeignet, weil die Metall-Kalotte auf Kohle-Körnern aufliegt, die sie mehr oder weniger fest zusammendrückt.

Eine andere bekannte Sprachübertragungsvorrichtung weist ein Piezo-Körperschall-Mikrofon auf, das am Boden einer schaumelastischen hohlen Aufnahme vorgesehen ist (EP-A-0 519 621). Auch diese Vorrichtung übt indessen noch zu große Druckkräfte auf die Schädeldecke aus.

Es ist weiterhin ein Kontaktmikrofon bekannt, das ein Piezoelement aufweist, welches sich an einer Seite eines speziellen Kontaktelements abstützt (DE-A-30 23 155). Die Elastizität dieses Kontaktelements ist jedoch nicht sehr groß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Körperschallmikrofon zu schaffen, das stets einen guten Kontakt zum Körper gewährleistet, ohne einen schmerzenden Druck zu erzeugen.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht insbesondere darin, daß für die verschiedensten Helmkonstruktionen und Kopfformen einerseits ein für die Schallübertragung ausreichender Anpreßdruck gewährleistet ist, ohne andererseits den Tragekomfort zu beeinträchtigen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Kontaktmikrofons;
- Fig. 2 eine Seitenansicht des in der Fig. 1 dargestellten Kontaktmikrofons;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf das erfindungsgemäße Kontaktmikrofon;
- Fig. 4 eine Ansicht gemäß Fig. 1, bei der die Oberseite des Kontaktmikrofons hochgeklappt ist;
- Fig. 5 einen Schnitt durch einen Helm, der mit dem Kontaktmikrofon versehen ist.

In der Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Kontaktmikrofon 1 dargestellt, das aus einem Gummigehäuse und in diesem Gehäuse 2 eingebauten Teilen besteht. Diese Teile, zu denen das eigentliche Mikrofon gehört, sind in der Fig. 1 nicht sichtbar.

Das Gummigehäuse 2 weist einen flachen Grundkörper 3 auf, der mit einem Gummibalg 4 versehen ist. Dieser Gummibalg 4 erstreckt sich nach unten in Richtung auf einen nicht dargestellten Kopf, dessen Körperschall aufgenommen werden soll.

Gegenüber dem Gummibalg 4 ist auf dem Gehäuse 2 ein Klettverschluß 5 angebracht. Dieser Klettverschluß 5 ist auf einen mit einem Loch 6 versehenen Gummideckel 7 des Gehäuses 2 auf-

geklebt. Mit Hilfe des Klettverschlusses 5 wird das Kontaktmikrofon 1 an der Innenseite eines Helms oder dergleichen befestigt. Der Klettverschluß 5 hat die Form eines Kreisrings, der eine Öffnung 8 umgibt, welche zum Innenvolumen des Gummibalgs 4 führt. Auf der Innenseite und am Boden des Gummibalgs 4 ist das in Fig. 1 nicht sichtbare Mikrofon untergebracht. Dieses Mikrofon ist mit einer elektrischen Anschlußleitung 9 verbunden, die einen Stecker 10 aufweist.

In der Fig. 2 ist das Kontaktmikrofon 1 von der Seite dargestellt. Man erkennt hierbei, daß der Gummibalg 4 zwei Faltungen 11, 12 aufweist. Durch diesen Gummibalg 4 wird gewährleistet, daß ein einwandfreier Kontakt des Mikrofons zur Schädeldecke hergestellt wird, ohne daß es dabei zu einem erhöhten und schmerzenden Anpreßdruck kommt.

Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel ist der ganze Gummibalg 4 etwa sechzehn Millimeter hoch, wobei der Grundkörper 3 z. B. sechs Millimeter dick und 65 Millimeter lang ist. Die Ausbuchtungen 13, 14, die an die jeweiligen Falten 11, 12 anschließen, weisen unterschiedliche Durchmesser und damit Flächen auf. So beträgt die Fläche der Unterseite 15 etwa fünf Quadratzentimeter, während die Fläche, die von der Ausbuchtung 13 umschlossen wird, etwa dreizehn Quadratzentimeter beträgt.

Um eine bestmögliche Verstärkung des akustischen Signals bei gleichzeitiger Minimierung des Anpreßdrucks des Gummibalgs 4 auf die Schädeldecke zu erreichen, ist das Kontaktmikrofon 1 so ausgelegt, daß über sechzig Prozent des maximalen Ausgangspegels des Verstärkers bei einer Auflagekraft von nur achtzig Gramm, d. h. bei einem Auflagedruck von 16 g/cm² erreicht werden, was einem Zusammendrücken des Gummibalgs 4 um zwei Millimeter entspricht.

Wird der Balg 4 um drei Millimeter zusammengedrückt, so werden neunzig Prozent des maximalen Ausgangspegels erreicht, wobei der Auflagedruck 20 bis 24 g/cm² beträgt.

Bei einem Zusammendrücken von vier Millimetern wird der maximale Ausgangspegel erreicht, wobei jedoch der Auflagedruck nur noch um zehn bis fünfzehn Prozent ansteigt.

Selbst wenn die Ausbuchtung 14 ganz in die Ausbuchtung 13 hineingedrückt wird, erhöht sich der Anpreßdruck nicht.

In dieser zusammengedrückten Endlage befindet sich die untere Ausbuchtung 14, wenn schwere Helme getragen werden. Das Gewicht dieser Helme verteilt sich dann auf die insgesamt dreizehn Quadratzentimeter Auflagefläche, die von der Unterseite 15 und dem Wulst 13 gebildet werden.

Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf das Kontaktmikrofon 1, die einen Einblick in den Gummi-

balg 4 gewährt. Auf dem Boden 16 des Balgs 4 befindet sich das eigentliche Mikrofon 17, bei dem es sich beispielsweise um ein piezoelektrisches Mikrofon handelt. Dieses Mikrofon 17 ist über Leitungen 18, 19 mit der Anschlußleitung 9 verbunden.

In der Fig. 4 ist das Kontaktmikrofon 1 noch einmal perspektivisch dargestellt, allerdings mit aufgeklapptem Gummideckel 7. Man erkennt hierbei eine Leiterplatte 20, die auf einem Boden 21 des Gehäuses 3 liegt. Gegenüber den Leitungen 18, 19 ist eine weitere Leitung 22 zu erkennen, deren Anschlüsse mit der Leiterplatte 20 verbunden sind. In einem Abstand vom Boden 21 und um das Gehäuse 3 umlaufend ist ein nach innen gerichteter Vorsprung 23 vorgesehen. Unter diesen Vorsprung 23 wird beim Schließen bzw. bei der Montage des Kontaktmikrofons 1 der Rand 24 des Gummideckels geschoben. Dieser Gummideckel 7 hat auf seiner nicht sichtbaren Oberseite eine Vertiefung, deren Abmessungen den Abmessungen des Vorsprungs 23 entsprechen. Der Deckel 7 mit dem Klettverschluß 5 kann komplett vom Körper 3 entfernt werden.

Die Fig. 5 zeigt einen Schutzhelm 30 für Motorradfahrer, der eine äußere Haube 31 und eine innere Haube 32 aufweist, wobei die innere Haube 32 im hinteren Bereich in die äußere Haube 31 übergeht und im vorderen Bereich einen Abstand hat. Unterhalb der inneren Haube 32 ist eine weiche Polsterschicht 33 angeordnet, der ein Kopfband 34 gegenüberliegt. Zwischen dem Kopfband 34 und der Polsterschicht 33 befinden sich zwei Lederbänder 35, 36, die über ein textiles Netz 40 miteinander verbunden sind. Die Lederbänder 35, 36 weisen Laschen 37, 38 auf, die an der äußeren bzw. inneren Haube 31, 32 befestigt sind. Im unteren und hinteren Bereich des Schutzhelms 30 und unterhalb des Kopfbands 34 ist ein Nackenpolster 39 vorgesehen, das zum Abstützen des Nackens des Motorradfahrers dient.

Bei geeigneter Innenauskleidung des Schutzhelms 30 kann das Kontaktmikrofon 1 auch an den Faltungen 11 und/oder 12 in ein sogenanntes Knopfloch eingelegt werden, d. h. der Klettverschluß 5 kann dann entfallen.

Statt eines quadratischen Grundkörpers mit anschließenden kreis- bzw. kreissegmentförmigen Anschlüssen kann auch ein kreisrunder Grundkörper vorgesehen werden, unter dem sich der Faltenbalg befindet. In diesem Fall wird die Platine anders ausgebildet und an die kreisrunde Form angepaßt.

Patentansprüche

1. Körperschall-Mikrofon, das mit einem Körper in Kontakt bringbar ist, dessen Schallschwingungen erfaßt werden sollen, wobei eine Auf-

nahme vorgesehen ist, die wenigstens mit Teilbereichen relativ zu einem Grundkörper verschiebbar ist und die das Mikrofon trägt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahme (4) ein Faltenbalg ist.

2. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faltenbalg (4) aus Gummi besteht.

3. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper (3) aus Gummi besteht.

4. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faltenbalg (4) integrierter Bestandteil des Grundkörpers (3) ist.

5. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faltenbalg (4) hohl ist.

6. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faltenbalg (4) wenigstens zwei Falten (11, 12) besitzt.

7. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper (3) einen im wesentlichen quadratischen Grundriß aufweist, an den an der einen Seite ein Halbkreis und auf der anderen Seite ein Kreissegment mit einem Kreissradius anschließt, der größer als der Kreissradius des Halbkreises ist.

8. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faltenbalg (4) an derjenigen Seite des Grundkörpers (3) angeordnet ist, wo sich der Halbkreis befindet.

9. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper (3) eine Vertiefung (21) aufweist, in der sich eine bestückte Leiterplatte (20) befindet.

10. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich das Mikrofon im Inneren des Faltenbalgs (4) und auf dessen Boden (15, 16) befindet.

11. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper (3) einen umlaufenden Wulst (29) mit einer nach innen gerichteten Überkragung (23) aufweist.

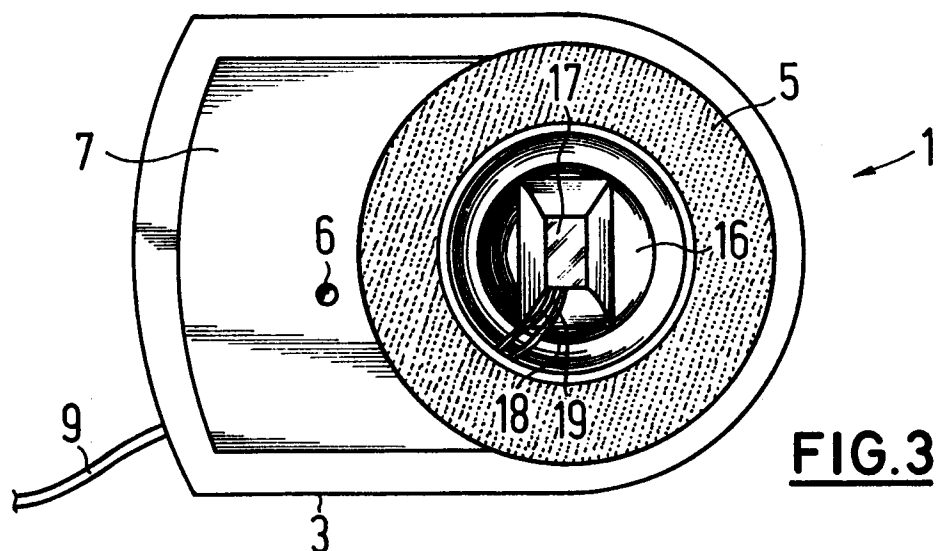
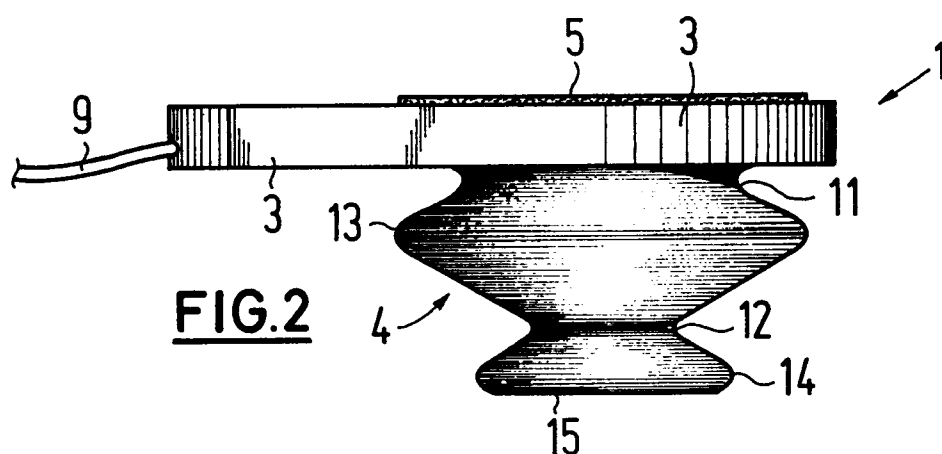
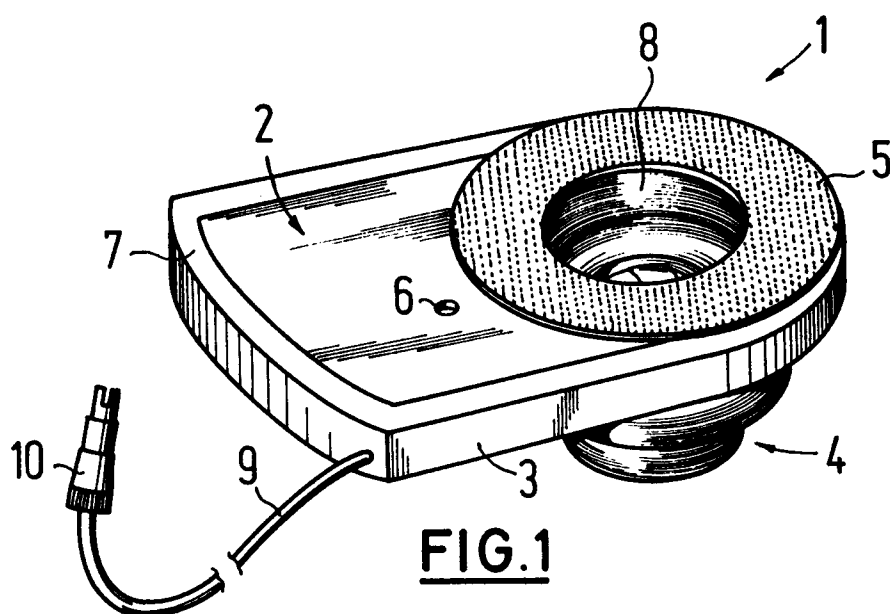
12. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wulst (29) in einem Abstand einen Kreisring (28) umgibt, der eine Öffnung (8) umschließt, welche in den Innenraum des Faltenbalgs (4) übergeht. 5
13. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1 und Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper (3) eine Durchbohrung für eine elektrische Leitung (9) aufweist, die den Kreisring (28) umschließt und mit der Leiterplatte (20) in Verbindung steht. 10
14. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der Leiterplatte (20) eine elektrische Verbindung zum Mikrofon (17) führt. 15
15. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faltenbalg (4) und der Grundkörper (3) aus einem Elastomer bestehen. 20
16. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper einen runden Grundriß aufweist, unter dem sich der Faltenbalg (4) befindet. 25
17. Körperschall-Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Faltenbalg (4) wenigstens zwei übereinander angeordnete Ausbuchtungen (13, 14) aufweist, von denen die obere Ausbuchtung (13) eine Querschnittsfläche von ca. 12,5 cm² und die untere Ausbuchtung (14) eine Querschnittsfläche von etwa 5 cm² besitzt. 30
35

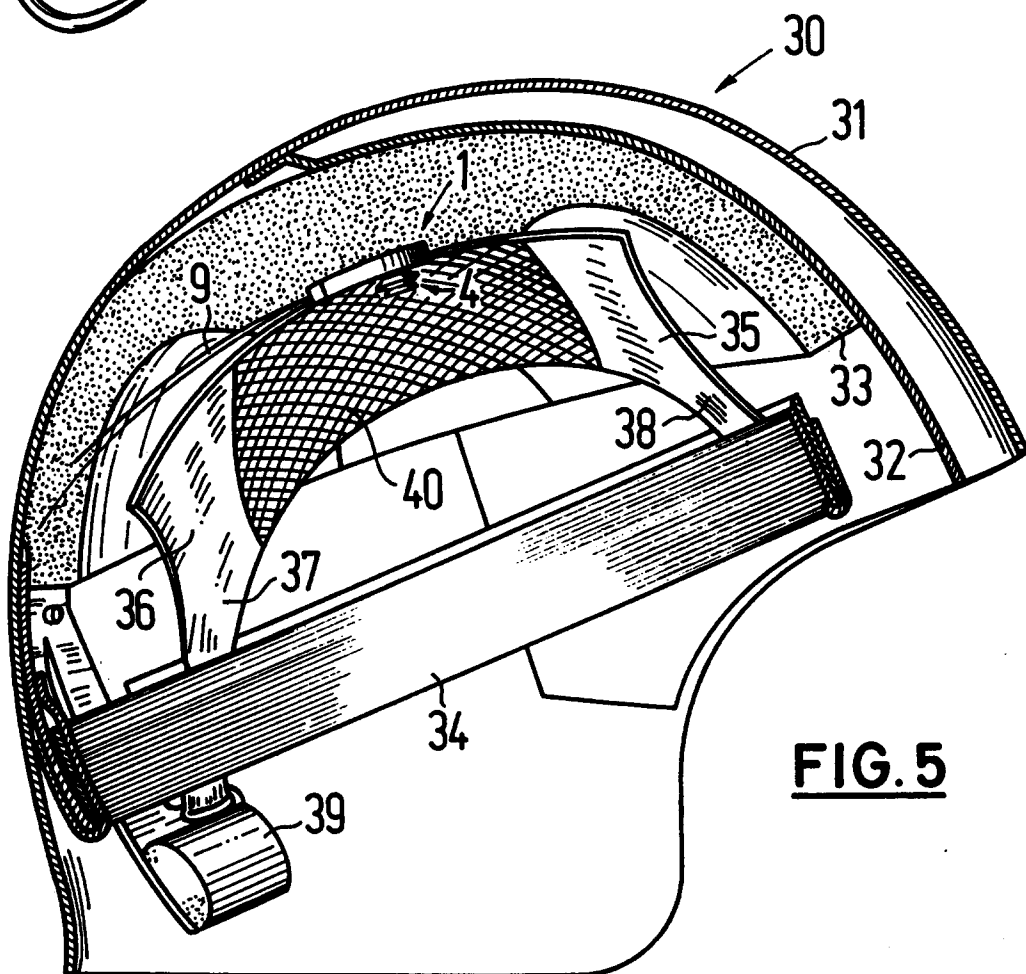
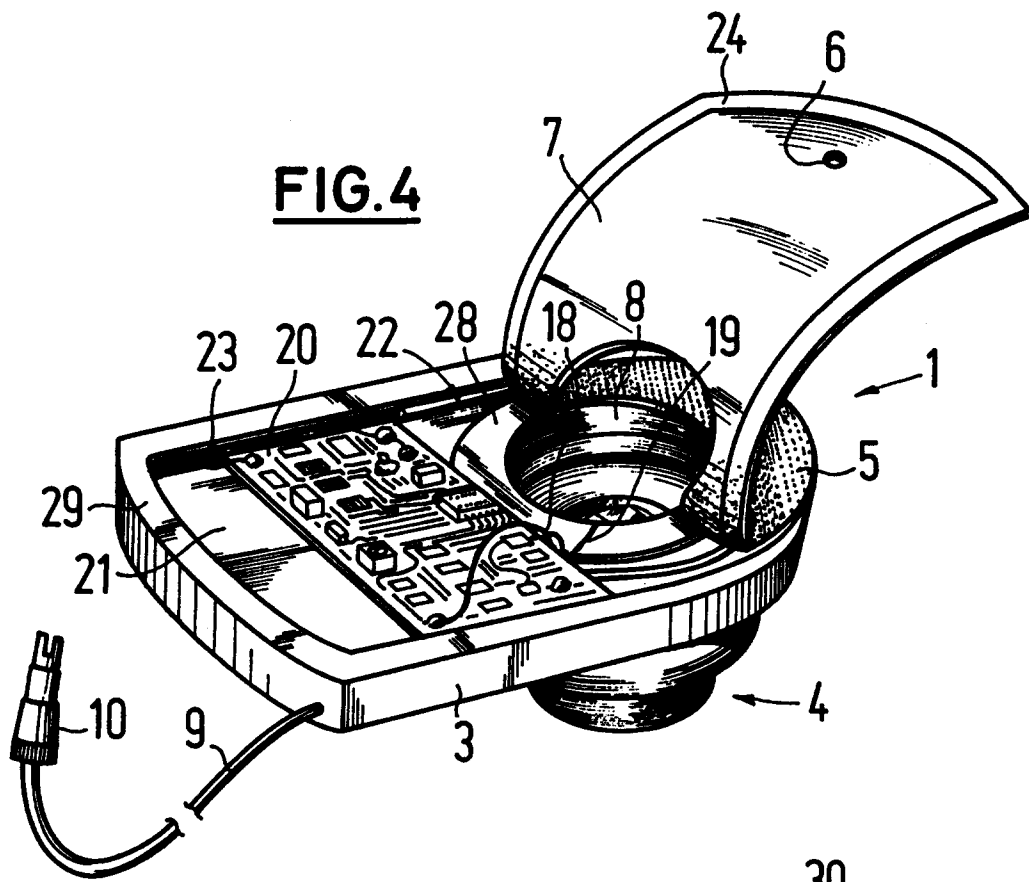
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3734

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y,D	DE-U-89 03 602 (CEOTRONICS GMBH) * Seite 4, Zeile 14 - Seite 5, Zeile 16; Abbildungen * ---	1	H04R1/46 A42B3/30
Y	US-A-4 924 502 (ALLEN ET AL.) * Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 20; Abbildung 7 * ---	1	
A	US-A-4 601 361 (NAKADA) * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 45; Abbildungen * -----	1,2,5,6, 15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			H04R A61B A42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	14. Juli 1994		Gastaldi, G
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 : mchtschriftliche 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 I : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	