

**Ausschliessungspatent**

Erteilt gemäÙ § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1577 58Int.Cl.³

3(51) A 61 F 11/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

21) AP A 61 F/ 2249 45
31) 91,414;185,046(22) 04.11.80
(32) 05.11.79;08.09.80(44) 08.12.82
(33) US;US71) E-A-R CO, INDIANAPOLIS;US;
72) GARDNER, ROSS, JR.;FALCO, ROBERT N.;STALLINGS, JOHN P.;US;
73) E-A-R CO, INDIANAPOLIS;US;
74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN, 1020 BERLIN, WALLSTR. 23/24**54) GEHOERSCHUTZ**

57)Die Erfindung betrifft einen Gehörschutz mit federndem Kopfbügel und an seinen Enden angeordneten Gehörgangkontaktteilen. Ziel der Erfindung ist eine wesentliche Verbesserung der Schalldaämpfungseigenschaften gegenüber ähnlichen Produkten sowie Verbesserung der Trageigenschaften. Der erfindungsgemäÙe Gehörschutz besteht aus einem U-förmigen federnden Kopfbügel, an dessen Endteilen jeweils ein nach innen gerichtetes Gehörgangkontaktteil angeordnet ist, das durch den Kopfbügel in eine Verschlul³position des Gehörgangs gedrückt wird, gekennzeichnet dadurch, daß das Gehörgangkontaktteil eine dem Gehörgang angepaÙte Verschlul³hülse aufweist, die im wesentlichen aus einem glatten, weichen, nachgiebigen und hohlen Kapsелеlement besteht und daß die Hülse an ihrem Endteil gelenkig befestigt ist, um sich dem Gehörgang besser anzupassen. Die Anwendung des erfindungsgemäÙen Gehörschutzes erfolgt in allen Bereichen der Industrie, in denen ein Lärmschutz der Beschäftigten erforderlich ist.

224945

Berlin, den 23. 3. 1981

A 61F/224 945

58 224/12

Gehörschutz

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft im allgemeinen Gehörschutzgeräte, insbesondere einen Gehörschutz des Typs, der einen federnden Kopfbügel mit einem Paar an seinen Endteilen aufgehängten Gehörgangkontaktteilen umfaßt.

Bekannte technische Lösungen

Ein Gehörschutz des Typs, der aus einem im allgemeinen U-förmigen federnden Kopfbügel mit einem Paar an seinen Endteilen aufgehängten, nach innen gerichteten, Gehörgangkontaktteilen besteht, ist an sich bekannt. Verglichen mit dem Gehörschutz des Ohrenkappentyps ist ein derartiger Schutz im allgemeinen mit den Vorteilen einer geringeren Masse und eines geringeren Volumens ausgestattet. Er ist jedoch oft weniger effektiv, verglichen mit seinem Primärzweck, der Schalldämpfung, als sein Ohrkappentyp-Gegenstück.

Ziel der Erfindung

Folglich ist es eine Hauptzielstellung der vorliegenden Erfindung, einen Gehörschutz des Typs bereitzustellen, der aus einem im allgemeinen U-förmigen federnden Kopfbügel und Gehörgangkontaktteilen besteht, die an den Endteilen des Kopfbügels aufgehängt sind, der bezüglich der Schalldämpfungseigenschaften wesentlich effektiver ist als der gleiche aus dem Stand der Technik bekannte Schutz.

Weiteres Ziel ist es, einen Gehörschutz des vorher erwähnten Typs bereitzustellen, der bequem zu tragen ist, während er vorzügliche Schalldämpfungseigenschaften gewährleistet, der ein geringes Volumen und geringe Masse besitzt.

Es ist noch eine Zielstellung der Erfindung, einen Gehörschutz des vorher erwähnten Typs bereitzustellen, dessen Gehörgangkontaktteile sich auf die Gehörgänge des Trägers selbst einstellen.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gehörschutz zu entwickeln, der durch Form und Inhalt gute Trage- und Schalldämpfungseigenschaften gewährleistet.

In seinem weitesten Sinne umfaßt der Gehörschutz der Erfindung einen im allgemeinen U-förmigen federnden Kopfbügel, an dessen entgegengesetzten Endteilen jeweils eine nach innen überstehende Verschlußhülse aufgehängt ist, deren Größe und Form einem teilweisen Einsetzen in den Gehörgang angepaßt ist. Jede Hülse umfaßt ein weiches, nachgiebiges, glattes und hohles Kapselelement, das an seinem betreffenden Endteil des Kopfbügels gelenkig aufgehängt ist. Durch diese Konstruktion werden die Ohrhülsen infolge der vorspannenden Wirkung des federnden Kopfbügels teilweise in den Gehörgang gedrängt, und damit in eine Verschlußverbindung.

Der Gehörschutz ist weiterhin gekennzeichnet dadurch, daß die gelenkige Befestigung der Hülse eine derartige Neigung erlaubt, daß ihr freies Ende eine Kreisbahn in einer Ebene beschreiben kann, die im allgemeinen senkrecht auf der Ebene des Kopfbügels steht.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß die gelenkige Befestigung eine Kugel und ein entsprechender Sitz bzw. Fassung ist.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß jedes entgegengesetzte Endteil des Kopfbügels mit einem Anschlußkugелеlement versehen ist und worin jede Hülse ein entsprechendes Fassungelement enthält, das das Kugелеlement gelenkig aufnimmt.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß jede Hülse ein Endverschlußelement für ihr hohles Kapsel-element enthält und daß das Endverschlußelement eine zentral gelegene Fassung aufweist, die das Kugелеlement aufnimmt.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstrecke zur Fassung eine abgeschrägte Fläche aufweist, um dadurch eine konische Anschlagfläche zur Begrenzung des Ausmaßes zu definieren, bis zu dem die erwähnte Hülse geneigt werden kann.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß die Ohrkanalverschlußhülse eine konische Form besitzt, deren Endteil mit kleinerem Durchmesser zum Einsatz in den Gehörgang angepaßt ist und deren Ende mit dem größeren Durchmesser an dem Endteil des Kopfbügels gelenkig aufgehängt ist.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß der eingeschlossene Winkel der konisch geformten Hülse zwischen ungefähr 20 und ungefähr 30° liegt.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Konstruktion des erwähnten Kapsel-elementes

eine Shore-A-Härte von zwischen ungefähr 20 und ungefähr 50 besitzt, wie nach ANSI-ASTM D 2240-75 bestimmt.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß der Raum innerhalb des hohlen Kapselelementes mindestens teilweise mit einem nachgiebigen oder federnden Füllstoff ausgefüllt ist.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff ein äußerlich plastizierter Polyvinylchloridschaum ist, bei dem Art und Konzentration des Weichmachergehaltes derartig sind, daß sie den Schaum mit den Kennwerten einer geringen Erholungsgeschwindigkeit aus einer Deformation und einem geringen ausgeübten Erholungsdruck unter den Bedingungen der Deformation gewährleisten.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß der Raum innerhalb des erwähnten hohlen Kapselelementes hermetisch verschlossen und mindestens teilweise mit einer Flüssigkeit gefüllt ist.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß das Kapselelement aus Polyvinylchlorid besteht.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß das Kapselelement aus Silikongummi besteht.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß die nach innen vorspannende Erholungskraft, die von dem federnden Kopfbügel in einem Abstand von 14,35 cm zwischen seinen entgegengesetzten Endteilen erzeugt wird, zwischen ungefähr 100 und ungefähr 200 g liegt.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß der Kopfbügel aus einem harten Polyvinylchloridharz besteht.

224945

- 5 -

- 4a -

58 224/12/20

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß der Kopfbügel aus einem Polyazetalharz besteht.

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelpunkt der gelenkigen Befestigung an oder innerhalb des Gegenendes der Hülse gelegen ist.

224 945

-6-
-5-

58 224/12

Der Gehörschutz ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß jede Hülse ein Verschlusselement für das hohle Kapsелеlement aufweist, wobei das Verschlusselement von einem Anschlußteil zur Ermöglichung der gelenkigen Befestigung und ein Verbindungsteil zur Befestigung an dem Kapsелеlement besitzt, wobei das Anschlußteil und das Verbindungsteil so angeordnet sind, daß sie einander berühren, wenn eine Hülse ergriffen und in den Gehörgang eingesetzt wird.

Die Erfindung soll nun nachstehend durch Beispiele näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung ist

Fig. 1: eine schematische Teilmodellvorderansicht eines Gehörschutzes gemäß der Erfindung;

Fig. 2: ein schematischer Längsschnitt einer Ohrverschlußhülse 20 von Fig. 1;

Fig. 3: ein schematischer Längsschnitt einer anderen Ausführungsform der Ohrverschlußhülse 20 von Fig. 1.

Unter Bezug auf die Fig. 1 und 2, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente darstellen, besteht der Gehörschutz der Erfindung aus einem im allgemeinen U-förmigen federnden Kopfbügel 1, an dessen entgegengesetzten Endteilen 3 und 5 jeweils eine nach innen gerichtete Gehörgangverschlußhülse 20 aufgehängt ist. Die Befestigung der Verschlußhülsen 20 an den erwähnten Endteilen 3 und 5 wird auf eine gelenkige Weise erreicht, um den erwähnten Hülsen die Möglichkeit der horizontalen und vertikalen Neigung zu geben.

Jede der Hülsen 20 wird von einem weichen, nachgiebigen und hohlen Kapsелеlement 22 eingeschlossen, welches in Größe

224945

- 7 -
- 8 -

58 224/12

und Form so angepaßt ist, daß es teilweise in den Gehörgang eingesetzt werden kann. Auf dieser Kombination von Merkmalen basierend werden die Hülsen 20 unter dem Einfluß des federnden Kopfbügels teilweise in die Gehörgänge hineingedrängt und bilden damit eine Verschußverbindung. Wegen der gelenkigen Befestigung der Hülsen 20 an den Endteilen 3 und 5 des Kopfbügels sind die Hülsen 20 frei, sich zu neigen und den natürlichen Formen der Gehörgänge des Trägers zu entsprechen, dabei darin mit maximaler Verschußwirkung und ohne Notwendigkeit ihrer äußeren Einstellung durch den Träger haftend zu sitzen. Dies ist ein wesentlicher Vorteil des Gehörschutzes der Erfindung, da es häufig der Fall ist, daß die Gehörgänge einer Person beiderseitig nicht genau symmetrisch sind. Außerdem ist festgestellt worden, daß bekannte Gehörschützer häufig wesentliche Einstellungen der Gehörgangkontaktteile durch den Träger erfordern, um die maximale Verschußwirkung zu erzielen, und daß diese Einstellungen häufig unrichtig und nachlässig vorgenommen wurden oder vernachlässigt wurden, weswegen für den Träger nicht die maximale Gehörschutzwirkung gewährleistet ist, die dieser Schutz aufbringen kann. In Übereinstimmung mit dem Gehörschutz der Erfindung erfolgen diese Einstellungen, die subtilen Charakters sein können, jedoch automatisch.

Die Hauptaufgaben des im allgemeinen U-förmigen Kopfbügels 1 sind natürlich, als Träger der Gehörgangverschußhülsen 20 zu wirken und als eine vorspannende Vorrichtung zum Hineindrängen der erwähnten Hülsen 20 in die Verschußverbindung mit den Gehörgängen zu wirken. Berücksichtigt man diese Kriterien, sind folglich der Aufbau, die Konstruktion und die Materialien, die bei der Herstellung des erwähnten Kopfbügels 1 verwendet werden, offensichtlich Gegenstand beträchtlicher Veränderungen. Der Kopfbügel 1 kann aus

224945

metallischem Federmaterial bestehen und kann einteilig oder mehrteilig konstruiert sein. Z. B. können zwei gekrümmte flache Federelemente in verschränkter, verschiebbarer Beziehung gehalten werden, wobei sich ein U-förmiger Aufbau mit Längenverstellung ergibt. Im Interesse einer geringen Masse und einer leichten einteiligen Konstruktion wird es jedoch vorgezogen, daß der Kopfbügel 1 aus einem harten, federnden, polymeren, vorzugsweise thermoplastischen Material, wie z. B. einem festen Polyvinylchlorid- oder Polyazetalharz geeignet geformt wird. Auf diese Weise wird in dieser Konstruktion ein einfach hergestellter Kopfbügel 1 mit geringer Masse gewährleistet, der gleichzeitig einen ausreichend stabilen Biegemodul besitzt, daß er die Hülsen 20 während der Nutzungsdauer der Schutzkonstruktion in Verschußstellung mit den Ohrkanälen einsetzt und hält.

Es ist gefunden worden, daß die vorspannende Kraft, die durch den federnden Kopfbügel 1 unter Anwendungsbedingungen auf die Hülsen 20 ausgeübt wird, von besonderer Bedeutung ist, weil diese Kraft ausreichend sein muß, um einen wirkungsvollen Verschuß der Ohrkanäle zu ergeben, während sie gleichzeitig nicht bei dem Träger Unbehagen hervorrufen soll. Infolge der Konstruktion der Hülse 20 der Erfindung hat sich gezeigt, daß die vorspannende Kraft nicht groß zu sein braucht, und damit beträchtlich zur Behaglichkeit beim Tragen beiträgt, die durch den Gehörschutz der Erfindung gewährt wird. Es wurde z. B. auch gefunden, daß eine geeignete Vorspannung der Hülsen 20 erreicht wird, wenn der Kopfbügel von derartiger Konstruktion und Zusammensetzung ist, daß beim Auseinanderhalten seiner entgegengesetzten freien Enden (wie durch die Kugeln 7 und 9 in der Konstruktion von Fig. 1 definiert) in einem Abstand von 14,35 cm eine nach innen gerichtete vorspannende Erholungskraft von zwischen ungefähr 50 und 300 g (0,49 und 2,94 N) und vorzugsweise zwischen

224945

- 9 -
- 8 -

58 224/12

ungefähr 100 und 200 g (0,98 und 1,95 N) erzeugt wird. Eine geeignete Messung dieser vorspannenden Wiederherstellungskraft kann durch Halten des einen Endes des Kopfbügels 1 in einer festen Stellung bei Auseinanderziehen des anderen Endes mittels eines Federmaßstabes in den vorgeschriebenen Abstand zweckmäßig durchgeführt werden. Diese Messung kann ähnlich geeignet durchgeführt werden, indem das eine Ende des Kopfbügels 1 in einer festen Stellung gehalten wird, während sein anderes Ende unter dem erwähnten befestigten Ende aufgehängt wird und mit bekannten Gewichten zusätzlich belastet wird, bis der vorgeschriebene Abstand von 14,35 cm erreicht ist. Eine Steuerung der vorspannenden Erholungskraft kann durch geeignete Dimensionierung des Kopfbügels 1, Auswahl des Materials seiner Konstruktion oder dieser Kombinationen vorgenommen werden.

Die Konstruktion der Gehörgangverschlußhülsen 20 ist in der Erfindung von beträchtlicher Wichtigkeit, wobei es wichtig ist, daß erwähnte Hülsen eine Größe und Form besitzen, die für teilweises Einsetzen in die Gehörgänge angepaßt sind, und daß mindestens ihre in das Ohr einsetzbaren Teile ein glattes, weiches, nachgiebiges und hohles Kapselelement 22 besitzen. Im Hinblick auf diese Forderungen besteht das Kapselelement 22 aus einem weichen, glatten und nachgiebigen elastomeren oder plastomeren Material, wie z. B. plastiziertem Polyvinylchlorid, Silikongummi, Äthylen/Vinylazetatkopolymeren, Styrol-Butadien-Blockkopolymeren, Äthylenpropylenkautschuk, Neoprenkautschuk, Polyurethankautschuk, Naturkautschuk und dergleichen. Die Härte des Materials der Konstruktion des Kapselelementes 22, wie sie bei Raumtemperatur mit dem Shore A-Härteprüfverfahren bestimmt wurde, das in ANSI/ASTM D 2240-75 mitgeteilt wurde, kann innerhalb des Bereiches von ungefähr 80 und wird vorzugsweise innerhalb des Bereiches von ungefähr 20 bis ungefähr 50 liegen.

224945

-10-
-8-

58 224/12

Das Kapsелеlement 22 wird vorzugsweise eine konische Form besitzen. Selbstverständlich wird bei Verwendung eines derartigen konisch geformten Kapsелеlementes 22 das Elementende mit dem kleinen Durchmesser das einsetzbare freie Ende der Ohrkanalverschlußhülse 20 bilden, während sein großes Durchmesserende das Gegenende für die Befestigung an dem Endteil 3 oder 5 des Kopfbügels 1 definiert. Der durch ein konisch geformtes Kapsелеlement 22 definierte eingeschlossene Winkel kann innerhalb des Bereiches von ungefähr 15° bis ungefähr 45° liegen, wobei der Vorzugsbereich bei ungefähr 20° bis ungefähr 30° liegt. Das kleine Ende eines konisch geformten Kapsелеlementes 22 kann einen Durchmesser von zwischen ungefähr 0,120 und ungefähr 0,4 Zoll (0,3 und 1,02 cm) haben und wird vorzugsweise innerhalb des Bereiches von ungefähr 0,2 bis ungefähr 0,3 Zoll (0,51 und 0,76 cm) liegen.

Der durch das hohle Kapsелеlement 22 definierte Raum 24 kann leer bleiben oder wird vorzugsweise mit einem federnden oder nachgiebigen Füllmaterial 26 gefüllt. Wo das erwähnte Kapsелеlement 22 hermetisch abgedichtet ist, kann das erwähnte Füllmaterial 26 in Form einer Flüssigkeit, wie z. B. Wasser, Öl oder Luft annehmen. Es ist jedoch wünschenswert, daß das Füllmaterial 26 ein federnder oder nachgiebiger Festkörper oder halbfester Körper ist, wie z. B. ein Silikonkitt oder ein tierisches Fett, Glaswolle, Polyesterfaserwatte, Polyurethanschaum, Polyvinylchloridschaum und dergleichen. Ein besonders brauchbares Material zur Verwendung als Füllmaterial 26 in dem Gehörschutzgerät der Erfindung ist ein äußerlich plastizierter Polyvinylchloridschaum, wobei die Art des Weichmachers und seine Konzentration derartig sind, daß der Fertigschaum die Eigenschaften einer geringen Rückfederungsgeschwindigkeit

224945

- 11 - 58 224/12
- 10 -

bei seiner Deformation und einen geringen ausgeübten Rückfederungsdruck bei Deformationsbedingungen gewährleistet.

Die Wanddicke des Kapselelementes 22 ist beträchtlichen Änderungen unterworfen und ist im Normalfall, bezogen auf die Erreichung der Vorzüge der Erfindung, nicht kritisch, vorausgesetzt, daß sein nachgiebiger Charakter erhalten bleibt. Im allgemeinen wird die erwähnte Dicke zwischen ungefähr 0,0005 und ungefähr 0,03 Zoll (0,0013 bis 0,076 cm) und wunschgemäß zwischen ungefähr 0,01 und ungefähr 0,02 Zoll (0,025 bis 0,051 cm) liegen.

Es ist ein anderer wesentlicher Umstand der Erfindung, daß die Hülsen 20 gelenkig an den Endteilen 3 und 5 des Kopfbügels 1 aufgehängt sind, daß die erwähnten Hülsen 20 unter dem Einfluß der durch den federnden Kopfbügel 1 erzeugten vorspannenden Erholungskraft sowohl horizontal als auch vertikal frei geneigt werden können. Daher ist jede beliebige gelenkige Befestigungsanordnung, die die vorher erwähnte Freiheit der Neigungsbewegung der Hülsen 20 ergibt, erfindungsgemäß anwendbar.

Z. B. können die Hülsen 20 mittels Federn, Gelenken, Universalgliedern und dergleichen an den Endteilen 3 und 5 des Kopfbügels 1 aufgehängt werden. Vorzugsweise wird die verwendete Befestigungsanordnung jedoch derartig sein, daß die resultierende Gelenkigkeit jeder der Hülsen 20 ihr Neigen zuläßt, wodurch ihr freies Ende einen Kreisbogen in einer Ebene beschreiben kann, die ungefähr senkrecht zu der Ebene ist, die durch den Kopfbügel 1 definiert wird. Eine geeignete polymere Gelenkanordnung umfaßt einen kurzen, flexiblen Stiel aus einem polymeren Material, wie z. B. Polypropylen oder Silikongummi, dessen eines Ende an dem Endteil 3 oder 5 des Kopfbügels 1 aufgehängt ist und dessen

224945

- 12 - 58 224/12
- 11 -

anderes Ende an der Verschlusshülse 20 aufgehängt ist. Eine andere, im allgemeinen geeignete, gelenkige Befestigungsanordnung umfaßt eine leichte Prüfspiralfeder, deren eines Ende an dem Endteil 3 oder 5 und deren anderes Ende an erwähnter Hülse 20 aufgehängt wird.

Die bevorzugte gelenkige Befestigungsanordnung wird ein Kugelgelenk und eine Steckverbindung enthalten, wie sie in der Zeichnung dargestellt sind. In dieser Anordnung sind die Endteile 3 und 5 des Kopfbügels 1 mit Anschlußkugeln 7 bzw. 9 versehen. Erwähnte Kugeln 7 und 9 können getrennte und unterschiedliche Elemente des Aufbaus des Kopfbügels 1 sein oder können völlig mit ihm gebildet werden. Das Gegenende jedes Hülsenkapsелеlementes 22 erhält ein Verschlusselement 28 mit einer zentral angeordneten Fassung 30 mit einem Durchmesser, der der Aufnahme der Kugeln 7 oder 9 angepaßt ist. Es ist wünschenswert, daß der Mittelpunkt der gelenkigen Befestigung der Hülse 20 an dem Endteil 3 oder 5 des Kopfbügels 1 an oder innerhalb und nicht außerhalb des Gegenendes der Hülse 20 auftritt. Bei Beachtung dieses zuletzt erwähnten Aufbaumerkmals wird die Tendenz der Hülse 20, unter dem Druck des Kopfbügels 1 aufzuklappen, verringert. In der Ausführungsform der Erfindung, die in Bild 2 dargestellt ist, liegt die geometrische Mitte der Fassung 30, also der Mittelpunkt der gelenkigen Befestigung, auf der Ebene, die durch das Gegenende des Kapsелеlementes 22 definiert ist und folglich innerhalb des Gegenendes der Hülse 20. Die Verbindungsstrecke 32, die zu der Fassung 30 führt, ist innen abgeschrägt, um als solche eine konische Anschlagfläche 34 zu definieren, die bei Berührung mit der Fläche des Endteiles 3 oder 5 des Kopfbügels 1 infolge Neigung der Hülse 20 eine weitere Bewegung der Hülse 20 begrenzt. Das bei der Herstellung des Verschlusselementes 29 verwendete Material der Konstruktion sollte von ausreichen-

224945

- 13 -
- 12 -

58 224/12

der Elastizität sein, um eine Aufnahme der Kugel 7 oder 9 in die Fassung 30 nur durch Druck der Kugel 7 oder 9 in diesen hinein zu ermöglichen. Aus diesem Grund wird das Verschlußelement 28 der Hülse 20 vorzugsweise aus einem federnden polymeren Material hergestellt, das zum Zwecke der Bequemlichkeit und Verträglichkeit meistens aus demselben Typ wie das bei der Herstellung des Kapselelementes 22 verwendete sein kann.

Es sollte beachtet werden, daß, während der Ausdruck "Kopfbügel" hier in Bezug auf den Aufbau der Bezugszahl 1 verwendet wird, nicht beabsichtigt ist, erwähnten Ausdruck auf die spezifische Weise zu begrenzen, in der der erwähnte Aufbau verwendet wird. Z. B. können, während der Gehörschutz der Erfindung selbstverständlich mit seinem Kopfbügel 1 direkt über dem Kopf seines Trägers gelegen getragen werden kann, wirklich gleiche Vorteile bei der Anwendung des Schutzes erreicht werden, wenn erwähnter Kopfbügel 1 hinter dem Hals getragen wird oder unter das Kinn des Trägers gelegt wird. Tatsächlich kann in bestimmten Fällen, wie z. B. dann, wenn von dem Anwender auch das Tragen eines unhandlichen Kopfhörers, einer Gasschutzmaske oder eines Augenschutzes verlangt wird, die Positionierung des erwähnten Kopfbügels 1 entweder hinter dem Hals oder unter dem Kinn gefordert werden.

Eine andere Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt. Darin sind die Hülse 20, das Kapselelement 22, der Raum 24, das Füllmaterial 26 und das Verschlußelement 28 dargestellt. Das Verschlußelement 28 wird vom Anschlußteil 36 und vom Verbindungsteil 38 umschlossen. Das Anschlußteil 36 führt die herangezogene Befestigung praktisch in die gelenkige durch. Das Verbindungsteil 38 ist für die Befestigung am Kapselelement 22. Das Anschlußteil 36 und das Ver-

224945 - 14 -
- 13 -

58 224/12

bindungsteil 38 sind durch den Absatz 40 und den Raum 42 getrennt. Der Raum 42 ist für ein flexibleres Verschlusselement und eines, das bequemer ergriffen und eingesetzt werden kann, und dann wieder für eine bequemere Hülse vorgesehen. Das Anschlußteil 36 und das Verbindungsteil 38 berühren sich, wenn eine HHülse ergriffen und in den Ohrkanal eingesetzt wird.

Es folgt eine Anzahl erläuternder, nicht einschränkender Beispiele.

Beispiel 1

Die äußeren Elemente der beiden Hülsen 20 des in Fig. 2 dargestellten Typs wurden in Preßformen, die einen zweiteiligen wärmebehandelten Silikongummi verwerten, gefertigt. Das Formaushärten wurde bei einer Temperatur von ungefähr 350 °F (177 °C) ungefähr 10 Minuten lang durchgeführt. Die Shore-A-Härte des gehärteten Materials bei Raumtemperatur war ungefähr 60. Die wesentlichen Abmessungen dieser äußeren Elemente waren wie folgt:

Kapselelement 22

Länge	1,028 Zoll (2,6 cm)
Durchmesser am kleinen Ende	0,250 Zoll (0,64 cm)
Durchmesser am großen Ende	0,580 Zoll (1,47 cm)
Wanddicke	0,015 Zoll (0,04 cm)
Eingeschlossener Winkel	25°

Verschlusselement 28

Länge	0,541 Zoll (1,37 cm)
Durchmesser des Sockels 30	0,250 Zoll (0,64 cm)

224945

- 15 -
- 14 -

58 224/12

Eingeschlossener Winkel der
konischen Anschlagfläche 34 60°

Die Räume 24 der Kapselemente 22 waren jeweils mit einem zylindrischen Stecker ausgefüllt, der in unbehindertem Zustand einen Durchmesser von ungefähr 0,54 Zoll (1,37 cm) und eine Länge von ungefähr 0,7 Zoll (1,8 cm) besitzt, wobei erwähnter Stecker aus einem hochplastizierten Polyvinylchloridschaummaterial mit überwiegend geschlossenen Poren besteht. Der Einsatz des Steckers wurde vorgenommen, indem der Stecker zuerst zwischen den Fingern gerollt wurde, dann in den Raum 24 eingesetzt wurde, wo sich erwähnter Stecker anschließend ausdehnen konnte. Danach wurde das Verschlußelement 28 mittels eines bei Raumtemperatur aushärtenden Silikongummikittes in das Kapselement 22 eingekittet.

Der im allgemeinen U-förmige Kopfbügel 1 dieser Konstruktion wurde aus unbiegsamem Polyvinylchlorid zusammengesetzt und durch Spritzen des Harzes in die in Bild 1 dargestellte Form gebildet. Der Durchmesser des sich ergebenden gepreßten Aufbaus war 3/16 Zoll (0,48 cm). Der Krümmungsradius des oberen Teiles des Kopfbügels 1 betrug 2,5 Zoll (6,35 cm), die Länge jedes seiner geraden Seitenteilabschnitte betrug ungefähr 3,45 Zoll (8,76 cm), und die Endteile 3 und 5 wurden nach innen gedreht, um einen Winkel von ungefähr 85° , bezogen auf den entsprechenden Seitenteilabschnitt, zu bilden. Die Gesamtlänge des Kopfbügels 1 betrug 6,3 Zoll (16 cm). Die entgegengesetzten Enden des gebildeten Kopfbügels wurden in aus einem Stück bestehende Kugeln 7 und 9 gepreßt, die jeweils einen Durchmesser von 0,250 Zoll (0,64 cm) besitzen. Bei uneingeschränktem Zustand des Kopfbügels 1 betrug der freie Raum zwischen den Kugeln 7 und 9 ungefähr 2,25 Zoll (5,7 cm). Wurden die Kugeln 7 und 9 dieses Kopfbügels auf einen Abstand von 14,35 cm gebracht,

224945 - 16 - 58 224/12
 - 15 -

wurde die vorspannende Wiederherstellungskraft, die dabei erzeugt wurde, mit ungefähr 180 g (1,7 N) gefunden.

Der Gehörschutz dieses Beispiels wurde danach durch manuelles Einsetzen jeder der Kugeln 7 und 9 in einen Sockel 30 einer der beiden Hülse 20 zusammengebaut.

Die Ergebnisse unter Verwendung dieser Gehörschutzkonstruktion durchgeführten Prüfung sind in Beispiel 4 angegeben.

Beispiel 2

Die Elemente 22 und 28 der beiden Hülse 20, die im wesentlichen dieselbe Form und Abmessungen besitzen wie die in Beispiel 1 beschriebenen, wurden durch Formpressen einer Polyvinylchlorid-Plastisol-Zusammensetzung, die die folgenden Ingredienzien enthält, ausgeführt:

<u>Ingredienz</u>	<u>Massetteile</u>
PVC-Harz (innere Viskosität 1,11)	100
Plastolein 9775 A [®] -Weichmacher	65
Di-n-Oktylazalat	25
Kalzium-Zink-Stabilisator (CZ-10)	2
Silikonflüssigkeit (Dow 200)	0,5
Epoxidiertes Sojaöl (G-62)	12

Der Wert der Shore-A-Härte des geschmolzenen Materials betrug ungefähr 50. Die Räume 24 des Kapselelementes 22 wurden jeweils mit einem Stecker aus Polyvinylchloridschaum eines gleichen Typs wie der in Beispiel 1 verwendete ausgefüllt. Die Kapselelemente 22 wurden danach mittels eines zweiteiligen Polyurethanklebemittels an den Verschlüsselementen 28 befestigt, um die Zwei-Hülse-Konstruktion 20 zu vervollständigen.

224945

- 17 -
- 16 -

58 224/12

Die Kopfbügelkonstruktion 1 dieses Beispiels ist in Form und Abmessungen im wesentlichen dieselbe wie die von Beispiel 1. Im vorliegenden Beispiel wurde der Kopfbügel 1 jedoch durch Spritzen eines Polyazetalharzes hergestellt. Als die Enden des Kopfbügels auf einen Abstand von 14,35 cm zwischen den Kugeln 7 und 9 gebracht wurden, wurde die resultierende nach innen gerichtete Wiederherstellungskraft mit ungefähr 142 g (1,4 N) bestimmt.

Die Gehörschutzkonstruktion wurde durch manuellen Zusammenbau der Hülsen mit dem Kopfbügel 1 vervollständigt und die sich ergebende Konstruktion gemäß Verfahren nach Beispiel 4 geprüft.

Beispiel 3

Die Elemente 22 und 28 eines Hülsenpaares 20 wurden durch Pressen eines wärmebehandelten Silikongummis hergestellt. Das Formaushärten der geformten Elemente wurde für eine Dauer von ungefähr 10 Minuten und bei einer Temperatur von ungefähr 350 °F (177 °C) durchgeführt. Der Wert des Shore-A-Durometers des ausgehärteten Silikongummis betrug ungefähr 50. Die Räume 24 der Kapsелеlemente 22 wurden mit Steckern aus Polyvinylchloridschaum des Typs und der in Beispiel 1 verwendeten Weise ausgefüllt. Die Kapsелеlemente 22 wurden danach an die Verschlüsselemente 28 gekittet, wobei ein bei Raumtemperatur aushärtender Silikongummikitt verwendet wurde. Die ergänzten Hülsen 20, die im wesentlichen gleiche Abmessungen wie diejenigen von Beispiel 1 oder Beispiel 2 besitzen, wurden danach an den Kopfbügel 1 angebaut, der im wesentlichen die gleichen Abmessungen und gleiche Geometrie wie die entweder von Beispiel 1 oder von Beispiel 2 besitzt. In vorliegendem Beispiel wurde erwähnter Kopfbügel 1 jedoch durch Spritzen eines hochkristallinen

224945

- 18 -
- 17 -

Azetalkopolymeren hergestellt. Dieser Kopfbügel 1 erzeugte, wenn er zur Trennung der Kugelelemente auf einen Abstand von 14,35 cm aufgebogen wurde, eine vorspannende Wiederherstellungskraft von ungefähr 174 g (1,7 N).

Der resultierende Gehörschutzaufbau wurde danach gemäß dem in Beispiel 4 erklärten Verfahren geprüft.

Beispiel 4

Der Gehörschutz der Beispiele 1 bis 3 wurden einer Vergleichsprüfung miteinander und mit mehreren, kommerziell verfügbarem Gehörschutz eines im allgemeinen gleichen Typs der früheren Technik unterzogen. Audiometrische Werte wurden zusammen mit Stellungnahmen erhalten, die die Versuchspersonen bezüglich der Bequemlichkeit und der Einfachheit der Anwendung des benutzten Gehörschutzes abgaben. Es wurden drei Versuchspersonen für die Prüfung verwendet und die Prüfungen für jeden Schutz dreimal bei jeder Versuchsperson wiederholt. Jede Versuchsperson wurde instruiert, die Verschlüsselemente des Schutzes nach bestem Wissen einzustellen, um das Schalldämpfungsvermögen jedes Schutzes zu vergrößern. Das verwendete Verfahren der audiometrischen Prüfung war das von ANSI S 3.19, das nur in dem Umfang modifiziert wurde, daß drei und nicht die vereinbarten zehn Versuchspersonen verwendet wurden. Aus Gründen der bequemen Handhabung sind die Ergebnisse der audiometrischen Analyse in Tabelle 1 unten als ein einziger Zahlenwert der Geräuschminderungsbeurteilung (NRR) angegeben. Das Verfahren der Umwandlung der Ergebnisse der audiometrischen Prüfung nach ANSI S 3.19 in einen einzigen Zahlenwert der NRR-Beurteilung ist in der Monografie "Einzahlengrößen der Geräuschminderungen von Gehörschutz" voll mitgeteilt, Elliott H. Berger, E-A-RLOG[®], E-A-R-Corporation, Indianapolis, Indiana, 1979, voll mitgeteilt. Es sollte beachtet

224 945

- 19 -
- 18 -

58 224/12

werden, daß in jedem bekannten Gehörschutz seine Gehörgang-verschlußelemente nichtgelenkig an dem Kopfbügelelement aufgehängt waren.

Tabelle 1

Gehörschutz	Kopfbügedruck bei 14,35 cm	NRR (dB)	Stellungnahmen der Personen
(T) ¹	80 g (0,78 N)	11	zeigt Undichtig- keitsgeräusche trotz manueller Einstel- lung
(W-10) ¹	166 g (1,63 N)	15	schwer einzustellen
(W-20) ¹	216 g (2,12 N)	15	schwer einzustellen
(MSB) ¹	177 g (1,73 N)	16	schwer anzubringen und einzustellen
(DSS) ¹	248 g (2,78 N)	14	extrem bequem
Beispiel 1	180 g (1,76 N)	22	selbsteinstellend
Beispiel 2	142 g (1,39 N)	21	selbsteinstellend
Beispiel 3	174 g (1,71 N)	24	selbsteinstellend

Beispiel 5

Es werden mehrere Gehörschutzexemplare unter Verwendung des PVC-Kopfbügels 1 von Beispiel 1 und der Hülse 20 des Typs, der gemäß Beispiel 3 hergestellt wurde, gefertigt. In dem vorliegenden Beispiel werden zum Ausfüllen der Räume 24 der Kapselemente 22 unterschiedliche Füllstoffe²⁶ verwendet. Die sich ergebenden Schutzkonstruktionen werden mittels einer einzigen Versuchsperson unter Verwendung des Prüfgerätes und -verfahrens von ANSI S 3.19 autometrisch geprüft. Die Ergebnisse der erwähnten Prüfungen sind in der nachfolgenden Tabelle II angegeben.

¹ aus dem Stand der Technik bekannt

224945

- 20 -
- 19 -

58 224/12

Tabelle II

Dämpfung (dB) bei unterschiedlichen Frequenzen (Hz)

Hülsen-
füllung f = 125 250 500 1000 2000 3150 4000 6300 8000

PVC-Schaumstecker	28	28	28	30	32	36	36	38	41
Polyurethanschaumstecker mit schneller Erholung	28	26	27	27	26	40	46	45	43
Polyurethanschaumstecker mit langsamer Erholung	25	26	29	30	29	40	39	41	41
Glaswolle	27	28	27	27	28	38	41	43	41
Silikon "Silly Putty"	27	26	26	26	29	42	42	42	42
Luft	25	24	24	25	32	43	45	46	46
Wasser	27	25	22	28	30	43	42	41	42

224945

-21- 58 224/12
- 20 -

Erfindungsanspruch

1. Gehörschutz mit U-förmigem federndem Kopfbügel, an dessen entgegengesetzten Endteilen jeweils ein nach innen gerichtetes Gehörgangkontaktteil angeordnet ist, wobei jedes Kontaktteil durch den federnden Kopfbügel in eine den Ohrkanal verschließende Position gedrängt wird, gekennzeichnet dadurch, daß
 - a) jedes Gehörgangkontaktteil eine Verschlußhülse enthält, die in Größe und Form für die teilweise Einführung in den Gehörgang angepaßt ist, wobei mindestens derjenige Teil der Hülse, der in den Gehörgang einsetzbar ist, ein glattes, weiches, nachgiebiges und hohles Kapselelement enthält, und
 - b) eine gelenkige Befestigung jeder Hülse an ihrem betreffenden Endteil des Kopfbügels vorgesehen ist, um dadurch der Hülse zu ermöglichen, sich um ihren gelenkigen Befestigungspunkt zu neigen und unter dem Druck des Kopfbügels dem Gehörgang anzupassen.
2. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die gelenkige Befestigung der Hülse eine derartige Neigung erlaubt, daß ihr freies Ende eine Kreisbahn in einer Ebene beschreiben kann, die im allgemeinen senkrecht auf der Ebene des Kopfbügels steht.
3. Gehörschutz nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß die gelenkige Befestigung eine Kugel und ein entsprechender Sitz bzw. Fassung ist.
4. Gehörschutz nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß jedes entgegengesetzte Endteil des Kopfbügels mit einem

224945

- 22 -
- 21 -

58 224/12

Anschlußkugelelement versehen ist und worin jede Hülse ein entsprechendes Fassungselement enthält, das das Kugelelement gelenkig aufnimmt.

5. Gehörschutz nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß jede Hülse ein Endverschlußelement für ihr hohles Kapselelement enthält und daß das Endverschlußelement eine zentral gelegene Fassung aufweist, die das Kugelelement aufnimmt.
6. Gehörschutz nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Verbindungsstrecke zur Fassung eine abgeschrägte Fläche aufweist, um dadurch eine konische Anschlagfläche zur Begrenzung des Ausmaßes zu definieren, bis zu dem die erwähnte Hülse geneigt werden kann.
7. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Ohrkanalverschlußhülse eine konische Form besitzt, deren Endteil mit kleinerem Durchmesser zum Einsatz in den Gehörgang angepaßt ist und deren Ende mit dem größeren Durchmesser an dem Endteil des Kopfbügels gelenkig aufgehängt ist.
8. Gehörschutz nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß der eingeschlossene Winkel der konisch geformten Hülse zwischen ungefähr 20 und ungefähr 30° liegt.
9. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Material der Konstruktion des erwähnten Kapselementes eine Shore-A-Härte von zwischen ungefähr 20 und ungefähr 50 besitzt, wie nach ANSI-ASTM D 2240-75 bestimmt.

224945

- 23 -
- 22 -

58 224/12

10. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Raum innerhalb des hohlen Kapsелеlementes mindestens teilweise mit einem nachgiebigen oder federnden Füllstoff ausgefüllt ist.
11. Gehörschutz nach Punkt 10, gekennzeichnet dadurch, daß der Füllstoff ein äußerlich plastizierter Polyvinylchloridschaum ist, bei dem Art und Konzentration des Weichmachergehaltes derartig sind, daß sie den Schaum mit den Kennwerten einer geringen Erholungsgeschwindigkeit aus einer Deformation und einem geringen ausgeübten Erholungsdruck unter den Bedingungen der Deformation gewährleisten.
12. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Raum innerhalb des erwähnten hohlen Kapsелеlementes hermetisch verschlossen und mindestens teilweise mit einer Flüssigkeit gefüllt ist.
13. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Kapsелеlement aus Silikongummi besteht.
14. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Kapsелеlement aus Polyvinylchlorid besteht.
15. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die nach innen gerichtete vorspannende Erholungskraft, die von dem federnden Kopfbügel in einem Abstand von 14,35 cm zwischen seinen entgegengesetzten Endteilen erzeugt wurde, zwischen ungefähr 100 und ungefähr 200 g liegt.
16. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Kopfbügel aus einem harten Polyvinylchloridharz besteht.

224945

-24-

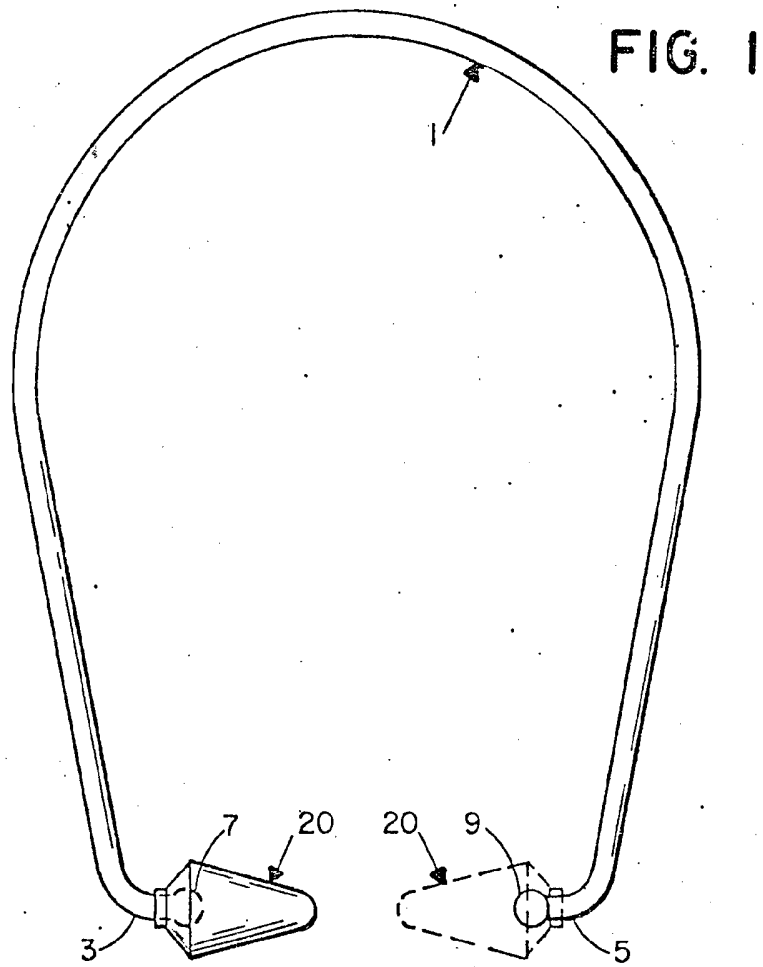
58 224/12

-23-

17. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Kopfbügel aus einem Polyazetalharz besteht.
18. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Mittelpunkt der gelenkigen Befestigung an oder innerhalb des Gegenendes der Hülse gelegen ist.
19. Gehörschutz nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß jede Hülse ein Verschlusselement für das hohle Kapsel-
element aufweist, wobei das Verschlusselement von einem Anschlußteil zur Ermöglichung der gelenkigen Befestigung und ein Verbindungsteil zur Befestigung an dem Kapsel-
element besitzt, wobei das Anschlußteil und das Ver-
bindungsteil so angeordnet sind, daß sie einander berühren, wenn eine Hülse ergriffen und in den Gehörgang eingesetzt wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

224945



224945

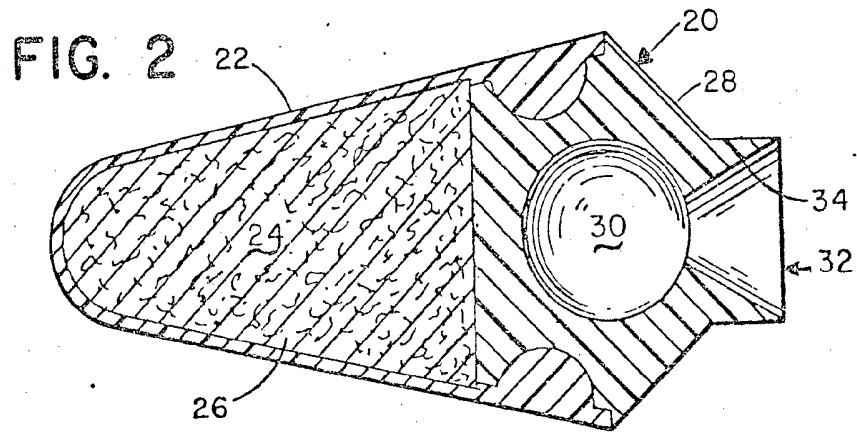


FIG. 3

