



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8006007**

Nederland

⑲ **NL**

- ⑤4 **Gehoorbeschermer.**
- ⑤1 Int.Cl.³: A61F11/02.
- ⑦1 Aanvrager: E A R Corporation te Indianapolis, Indiana, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8006007.
- ②2 Ingediend 3 november 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 5 november 1979, 8 september 1980.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 91414 , 185046 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 juni 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.O. 29.508

Gehoorbescermer.

De uitvinding heeft in zijn algemeenheid betrekking op gehoor beschermende inrichtingen en heeft meer in het bijzonder betrekking op gehoorbeschermers van het type voorzien van een verende hoofdband met een paar, met het oorkanaal in contact komende organen
5 bevestigd aan de eindgedeelten ervan.

Gehoorbescermeren van het type voorzien van een in zijn algemeenheid U-vormige verende hoofdband met een paar inwaarts gerichte oorkanaal-contactorganen bevestigd aan de einddelen daarvan zijn op zichzelf bekend. In vergelijking met gehoorbeschermers van het
10 oormoftype hebben dergelijke beschermers in het algemeen de voordelen van het lichtere gewicht en de kleinere omvang. Ze zijn echter dikwijls aanzienlijk minder effectief ten aanzien van hun primaire doel, geluidsverzwakking, dan hun tegenhangers van het oormoftype.

De uitvinding heeft nu ten doel gehoorbeschermers te verschaffen van het type voorzien van een in zijn algemeenheid U-vormige verende hoofdband en oorkanaal-contactorganen bevestigd aan de einddelen van de hoofdband, welke aanzienlijk effectiever zijn in geluidsverzwakking dan soortgelijke beschermers uit de stand der
20 techniek.

Verder heeft de uitvinding ten doel gehoorbeschermers te verschaffen van het bovengenoemde type welke comfortabel kunnen worden gedragen en uitstekende geluid verzwakkende eigenschappen bezitten.

Verder heeft de uitvinding ten doel gehoorbeschermers te verschaffen van het bovengenoemde type met als eigenschappen een kleine
25 omvang en een lichtgewicht, welke beschermers comfortabel gedragen kunnen worden en uitstekende geluid verzwakkende eigenschappen verschaffen.

Tevens heeft de uitvinding ten doel gehoorbeschermers van het
30 bovengenoemde type te verschaffen waarin de oorkanaal-contactorganen ervan zelfaanpassend zijn aan de oorkanalen van de drager.

Andere doelstellingen en voordelen van de uitvinding zullen deels voor de hand liggen en deels uit het volgende duidelijk worden.

In brede zin bevat de gehoorbeschermers volgens de uitvinding een in zijn algemeenheid U-vormige verende hoofdband aan elk van de

8006007

tegenover liggende eindgedeelten waarvan een inwaarts uitstekende, oorkanaal afsluitende dop is bevestigd waarvan de afmetingen en vorm zijn aangepast aan gedeeltelijk inbrengen in het oorkanaal. Elke dop is voorzien van een zacht, meegevend, glad en hol capsulevormig element dat geled bevestigd is aan het respectievelijke einddeel van de hoofdband. Door deze constructie zijn de oordoppen, onder invloed van de voorinstelwerking van de verende hoofdband, gedeeltelijk in de oorkanalen geduwd teneinde deze af te sluiten.

Fig. 1 toont een schematisch, gedeeltelijk imaginair aangegeven vooraanzicht van een gehoorbeschermer volgens de uitvinding.

Fig. 2 toont schematisch een longitudinale doorsnede van een oorafsluitende dop 20 uit fig. 1.

Fig. 3 toont schematisch een longitudinale doorsnede van een andere uitvoeringsvorm van de oor afsluitende dop 20 uit fig. 1.

In de fig. 1 en 2 zijn met overeenkomstige referentiecijfers overeenkomstige structuren aangeduid en in deze figuren bestaat de gehoorbeschermer volgens de uitvinding in brede zin uit een in zijn algemeenheid U-vormige verende hoofdband 1 aan elk van de tegenover liggende uiteinden 3 en 5 waarvan inwaarts gerichte oorkanaal afsluitende doppen 20 zijn bevestigd. De bevestiging van de oorkanaal afsluitende doppen 20 aan de genoemde einddelen 3 en 5 wordt bereikt op een gelede wijze teneinde de doppen de vrijheid te geven om horizontaal en verticaal te kantelen. Elk van de doppen 20 is voorzien van een zacht, glad, meegevend en hol capsulevormig element 22 waarvan de afmetingen en de vorm aangepast zijn aan het gedeeltelijk insteken in het oorkanaal. Gebaseerd op deze combinatie van eigenschappen worden de doppen 20 onder invloed van de verende hoofdband gedeeltelijk in de oorkanalen ingeduwd waardoor de oorkanalen worden afgesloten. Vanwege de gelede bevestiging van de doppen 20 aan de einddelen 3 en 5 van de hoofdband zijn de doppen 20 vrij om te kantelen en aan te passen aan de natuurlijke hoeken van de oorkanalen van de drager, waardoor ze daarin gezeteld worden met een maximum afsluitend effect en zonder dat het noodzakelijk is om door de drager een externe aanpassing uit te voeren. Dit is een belangrijk voordeel van de gehoorbeschermer volgens de uitvinding omdat dikwijls de oorkanalen van een individu niet precies bilateraal symmetrisch zijn. Bovendien is gebleken dat uit de stand der techniek bekende gehoorbeschermers vaak extra aanpassingen van de met het oorkanaal in contact komende elementen daarvan door de drager nodig maken teneinde het maximale afsluitende effect te

8006007

bereiken en deze aanpassingen worden vaak onjuist of onzorgvuldig uitgevoerd of achterwege gelaten waardoor de drager niet de maximale door de beschermmer realiseerbare gehoorbescherming verkrijgt. Bij de gehoorbeschermmer volgens de uitvinding echter worden deze aanpassingen, die van een subtiel karakter kunnen zijn, automatisch uitgevoerd.

De belangrijkste functies van de in zijn algemeenheid U-vormige hoofdband 1 zijn natuurlijk het dienst doen als drager voor de oorkanaal afsluitdoppen 20 en het dienst doen als voorinstelorgaan waarmee de genoemde doppen 20 in afsluitende relatie met de oorkanalen worden gebracht. Als deze criteria in gedachten worden gehouden dan zijn het ontwerp, de constructie en de tijdens de fabricage van de genoemde hoofdband 1 toegepaste materialen zoals duidelijk zal zijn onderworpen aan aanzienlijke variatie. De hoofdband 1 kan worden opgebouwd uit een metalen veerprofiel en kan bestaan uit een constructie met één of meerdere onderdelen. Er kunnen bijvoorbeeld twee gekromde platte veerelementen tegen elkaar aan in verschuifbare relatie worden gehouden zodat een U-vormige structuur van aanpasbare lengte wordt gedefinieerd. Terwille van een laag gewicht en een gemakkelijke uit een onderdeel bestaande constructie verdient het echter de voorkeur om de hoofdband 1 op geschikte wijze te vormen uit een stijf, veerkrachtig, polymeer, bij voorkeur thermoplastisch materiaal zoals een sterke polyvinylchloride- of polyacetaalhars. In een dergelijke constructie wordt een eenvoudig gefabriceerde hoofdband 1 van lichtgewicht verschaft welke tegelijkertijd een voldoende permanente buigingsmodules heeft om het mogelijk te maken de doppen in afsluitende samenwerking met de oorkanalen te brengen en te handhaven gedurende de gehele levensduur van de beschermmerconstructie.

Het is gebleken dat de voorinstelkracht die door de verende hoofdband 1 op de doppen 20 tijdens gebruik wordt uitgeoefend van invloed is omdat deze voorinstelkracht voldoende moet zijn om een effectieve afsluiting van het oorkanaal te bereiken en tegelijkertijd niet zo groot moet zijn dat het door de drager als oncomfortabel wordt ervaren. Dankzij de constructie van de dop 20 volgens de uitvinding is gebleken dat deze instlkracht niet groot behoeft te zijn hetgeen in hoge mate bijdraagt aan het comfort dat door de gehoorbeschermmer volgens de uitvinding aan de drager wordt verschaft. Het is bijvoorbeeld gebleken dat een geschikte voorinstelling van de doppen 20 wordt bereikt wanneer de hoofdband van

8006007

zodanige constructie en samenstelling is dat, wanneer de tegenover liggende vrije uiteinden ervan (gedefinieerd door de kogels 7 en 9 in de constructie van fig. 1) op een afstand worden gehouden van 14,35 cm uit elkaar, er in inwaarts gerichte herstelkracht wordt opgewekt tussen ongeveer 50 en 300 g (0,49 en 2,94 N) en bij voorkeur tussen ongeveer 100 en 200 g (0,98 en 1,96 N). Een geschikte meting van deze herstelkracht kan op gemakkelijke wijze worden uitgevoerd door één uiteinde van de hoofdband 1 op een vaste positie te houden terwijl het andere uiteinde ervan wordt opengetrokken door de gespecificeerde afstand door middel van een veerweger. Op soortgelijke wijze kan deze meting ook worden uitgevoerd door één uiteinde van de hoofdband 1 op een vaste positie te houden terwijl het andere uiteinde ervan vrij hangt onder het genoemde vaste uiteinde en in toenemende mate wordt belast met bekende gewichten totdat de gespecificeerde tussenruimte van 14,35 cm is bereikt. Een besturing van de herstelkracht kan worden bereikt door een geschikte dimensionering van de hoofdband 1, de keuze van het materiaal en de constructie ervan of een combinatie van deze mogelijkheden.

De constructie van de oorkanaal afsluitende doppen 20 is van aanzienlijke invloed in de uitvinding, waarbij het essentieel is dat de afmetingen en de vorm van de genoemde doppen aangepast zijn aan een gedeeltelijk inbrengen in de oorkanalen en dat ten minste de in het oor in te steken delen ervan voorzien zijn van een glad, zacht, meegevend en hol capsulevormig element 22. In verband met deze eisen is het capsulevormige element 22 opgebouwd uit een zacht, glad en meegevend elastomeer of plastomeer materiaal zoals een geplasticeerde polyvinylchloride, siliconenrubber, ethyleen/vinylacetaatcopolymeer, styreen-butadieenblokcopolymeer, ethyleenpropreen-dieenrubber, neopreenrubber, polyurethanrubber, natuurlijk rubber en dergelijke. De hardheid van het materiaal van de constructie van het capsulevormige element 22 bepaald bij kamertemperatuur met een Shore A hardheidsmeter volgens de methode zoals beschreven in ANSI/ASTM D 2240-75, kan liggen binnen het gebied van ongeveer 10 tot ongeveer 80 en kan bij voorkeur liggen binnen het gebied van ongeveer 20 tot ongeveer 50.

Bij voorkeur zal het capsulevormige element 22 een konische vorm bezitten. Natuurlijk zal bij toepassing van een dergelijk konisch gevormde capsulevormig element 22 het uiteinde met kleinere diameter van het element het insteekbare vrije uiteinde van de oorkanaal

8006007

afsluitende dop 20 vormen terwijl het uiteinde met grotere diameter ervan het buiten blijvende uiteinde vormt bestemd voor bevestiging van de einddelen 3 of 5 van de hoofdband 1. De ingesloten hoek gedefinieerd door het konisch gevormde capsulevormige element kan
 5 liggen binnen het gebied van ongeveer 15° tot ongeveer 45° waarbij het voorkeursgebied ligt tussen ongeveer 20° en ongeveer 30° . Het kleine uiteinde van een konisch gevormd capsulevormig element 22 kan een diameter bezitten tussen ongeveer 0,3 en 1,02 cm en zal bij voorkeur liggen in het gebied tussen ongeveer 0,51 en 0,76 cm.

10 De ruimte 24 gedefinieerd door een holle capsulevormige element 22 kan leeg gelaten worden of kan, hetgeen de voorkeur verdient, worden gevuld met een veerkrachtig of meegevend verloren materiaal 26. Wanneer het genoemde capsulevormige element 22 hermetisch is afgesloten dan kan dit vullermateriaal 26 bestaan uit
 15 een fluïdum zoals water, olie of lucht. Bij voorkeur echter zal het vullermateriaal 26 een veerkrachtige of meegevende vaste of halfvaste stof zijn zoals een siliconen kneedmassa of -vet, glaswol, polyestervezelwatten, polyurethanschuim, polyvinylchlorideschuim en dergelijke. Een bijzonder bruikbaar materiaal voor gebruik als
 20 vulmateriaal 26 in de oorbeschermer volgens de uitvinding is een uitwendig geplasticeerd polyvinylchlorideschuim, waarbij de aard van de weekmaker en de concentratie ervan zodanig is dat het uiteindelijk schuim als eigenschappen heeft een langzame herstel-snelheid vanaf deformatie en een lage uitgeoefende hersteldruk onder
 25 gedeformeerde toestand.

De wanddikte van het capsulevormige element 22 is onderworpen aan aanzienlijke variatie en is normaal niet kritisch met betrekking tot het bereiken van de voordelen volgens de uitvinding, vooropgesteld dat het meegevende karakter ervan wordt behouden. In zijn
 30 algemeenheid zal deze dikte bedragen tussen ongeveer 0,0013 en 0,076 cm en bij voorkeur zal deze dikte liggen binnen het gebied tussen ongeveer 0,025 en 0,051 cm.

Het is verder essentieel voor de uitvinding dat de oorafsluitende doppen 20 geleid worden bevestigd aan de einddelen 3 en 5 van de
 35 hoofdband 1 zodanig dat de genoemde doppen 20 vrij kunnen kantelen zowel horizontaal als verticaal onder invloed van de herstelkracht die wordt gegenereerd door de verende hoofdband 1. In zijn algemeenheid is elke gelede bevestigingsconfiguratie welke resulteert in de bovengenoemde vrijheid van kantelende beweging van de doppen 20 ge-
 40 schikt om in de constructie volgens de uitvinding te worden toegepast

8006007

en veel van dergelijke configuraties zullen door een deskundige op dit terrein kunnen worden gesuggereerd. De doppen 20 kunnen bijvoorbeeld aan de einddelen 3 en 5 van de hoofdband 1 worden bevestigd door middel van veren, scharnierende verbindingen, universeel 5 koppelingen en dergelijke. De voorkeursuitvoeringsvorm van de toegepaste bevestiging zal echter zodanig zijn dat de resulterende geleiding van elk van de doppen 20 een kanteling ervan mogelijk zal maken waarbij het vrije uiteinde een kringweg kan beschrijven in een vlak dat loodrecht staat op het vlak dat wordt gedefinieerd 10 door de hoofdband 1. Een geschikte polymeer-scharnierconfiguratie bevat een korte flexibele steel van polymeermateriaal zoals polypropeen of siliconenrubber waarvan één uiteinde bevestigd is aan het einddeel 3 of 5 van de hoofdband 1 en het andere uiteinde ervan bevestigd is aan de oorkanaal afsluitende dop 20. Een andere alge- 15 meen geschikte gelede bevestigingsconfiguratie bevat een spoelvormige veer van kleine diameter waarvan één uiteinde bevestigd is aan een einddeel 3 of 5 en het andere uiteinde bevestigd is aan de genoemde dop 20.

De voorkeursuitvoeringsvorm van de gelede bevestigingsconfigu- 20 ratie zal voorzien zijn van een kogel en houderkoppeling zoals in de figuren is weergegeven. In deze configuratie zijn de einddelen 3 en 5 van de hoofdband 1 voorzien van afsluitende kogels 7 respectievelijk 9. Deze kogels 7 en 9 kunnen afzonderlijke onderscheiden elementen van de structuur van de hoofdband 1 zijn of kunnen als 25 integraal geheel daarmee worden gevormd. Het buitenblijvende uiteinde van elk capsulevormig dodelement 22 ontvangt een afdichtings-element 28 voorzien van een centraal geplaatste holte 30 waarvan de diameter aangepast is aan ontvangst van de kogels 7 of 9. Bij voorkeur zal het middelpunt van de gelede verbinding van de dop 20 aan 30 de einddelen aan de einddelen 3 of 5 van de hoofdband 1 gelegen zijn bij of binnen in plaats van buiten het vrijblijvende uiteinde van de dop 20. Door het aanhouden van deze laatstgenoemde ontwerpoverweging kan de neiging van de dop 20 om in zichzelf te knikken onder invloed van de door de hoofdband 1 uitgeoefende druk worden gemini- 35 maliseerd. In de uitvoeringsvorm van de uitvinding getoond in fig. 2 is het geometrische midden van de holte 30, met andere woorden het middelpunt van de gelede bevestiging, gelokaliseerd op het vlak dat wordt gedefinieerd door het buitenwaartse uiteinde van het capsulevormige element 22 en ligt derhalve binnen het buitenwaartse uit- 40 einde van de dop 20. De doorgangsweg 32 die leidt naar de genoemde

8006007

holte 30 is inwendig dusdanig afgeschuind dat een konisch stop-
 oppervlak 34 wordt gedefinieerd dat, wanneer het in contact wordt
 gebracht met het oppervlak van het einddeel 3 of 5 van de hoofd-
 band 1 door het kantelen van de dop 20 een verdere beweging van
 5 deze dop 20 begrenst. Het constructiemateriaal toegepast bij de
 fabricage van het afsluitelement 28 is bij voorkeur van voldoende
 veerkracht om ontvangst van de kogel 7 of 9 in de holte 30 mogelijk
 te maken louter door het induwen van de kogel 7 of 9. Daartoe is
 het afsluitelement 28 van de dop 20 bij voorkeur gevormd uit een
 10 veerkrachtig polymeermateriaal dat terwille van het gemak en de
 compatabiliteit in zijn algemeenheid van hetzelfde type kan zijn
 als het materiaal dat is toegepast bij de fabricage van het capsule-
 vormige element 22.

Er wordt op gewezen dat de term "hoofdband" gebruikt is met
 15 betrekking tot de structuur aangeduid met referentiecijfer 1,
 maar deze term vormt geen begrenzing van de specifieke wijze
 waarop de genoemde structuur wordt gebruikt. Alhoewel de gehoor-
 beschermmer volgens de uitvinding natuurlijk bijvoorbeeld kan
 worden gedragen met de hoofdband 1 gepositioneerd direct over het
 20 hoofd van de drager, kunnen in hoofdzake gelijke voordelen van het
 gebruik van de beschermmer worden gerealiseerd wanneer de hoofdband
 1 wordt gedragen rond de nek of hangend onder de kin van de
 drager. In bepaalde gevallen, bijvoorbeeld wanneer de gebruiker
 ook een omvangrijk ander apparaat, een gasmasker of een oogbescher-
 25 mer moet dragen dan verdient positionering van de genoemde hoofd-
 band 1 ofwel in de nek ofwel onder de kin de voorkeur.

Een verdere uitvoeringsvorm van de uitvinding is getoond in
 fig. 3. In deze fig. 3 zijn getoond de dop 20, het capsulevormige
 element 22, de ruimte 24, het vulmateriaal 26 en het afsluitelement
 30 28. Het afsluitelement 28 is voorzien van een verbin-
 dingsdeel 36 en een koppeldeel 38. Het verbindingsdeel 36 implemen-
 teert de in het bovenstaande genoemde gelede bevestiging. Het
 koppeldeel 38 is bestemd voor bevestiging aan het capsulevormige
 element 22. Het verbindingsdeel 36 en het koppeldeel 38 zijn ge-
 35 scheiden door de sectie 40 en de ruimte 42. De ruimte 42 resulteert
 in een meer flexibel afsluitelement alsmede een afsluitelement
 dat kan worden beëetgepakt en ingebracht met meer comfort zodat een
 comfortabeler dop wordt verschaft. Het verbindingsgedeelte 36 en
 het koppelgedeelte 38 bewegen tot in contact met elkaar wanneer
 40 een dop wordt aangegrepen en ingebracht in een oorkanaal.

8006007

In het onderstaande worden een aantal illustratieve maar niet begrenzen- de voorbeelden opgesomd.

Voorbeeld I

De externe elementen van twee doppen 20 van het type getoond 5 in fig. 2 werden gefabriceerd in compressievormen gebruikmakend van een tweecomponenten warmtebehandeling siliconenrubber (Silastic Q-3-9591, vervaardigd door Dow Corning Corp., Midland, Michigan). De behandeling in de vorm werd uitgevoerd bij een temperatuur van ongeveer 177°C gedurende ongeveer 10 minuten. De Shore A hardheid 10 van het behandelde materiaal bij kamertemperatuur bedroeg ongeveer 60. De belangrijkste afmetingen van deze externe elementen waren als volgt:

Capsulevormig element 22

lengte	2,6 cm
15 diameter bij het smalle uiteinde	0,64 cm
diameter bij het grote uiteinde	1,47 cm
wanddikte	0,04 cm
ingesloten hoek	25°

Afsluitelement 28

20 lengte	1,37 cm
diameter van de holte 30	0,64 cm
ingesloten hoek in het konische begren- zingsoppervlak 34	60°

De ruimten 24 van de capsulevormige elementen 22 werden elk 25 gevuld met een cilindrische plug welke in de niet opgesloten toe- stand een diameter had van ongeveer 1,37 cm en een lengte van ongeveer 1,8 cm, welke plug vervaardigd was uit een sterk geplasticeerd predominant van gesloten cellen voorzien polyvinylchloride- schuimmateriaal. Het inbrengen van de plug werd bereikt door de 30 plug eerst tussen de vingers te rollen, vervolgens in te steken in de ruimte 24 en daarna de plug te laten expanderen. Vervolgens werd het afsluitelement 28 aan het capsulevormige element 22 gelijmd door middel van een bij kamertemperatuur werkende siliconenrubber- lijn.

35 De in zijn algemeenheid U-vormige hoofdband 1 van deze construc- tie werd vervaardigd uit sterk polyvinylchloride en gevormd door spuitgieten van de hars in de vorm zoals getoond in fig. 1. De diameter van de resulterende gevormde structuur bedroeg 0,48 cm. De straal van de kromming van het bovenste deel van de hoofdband 1 40 bedroeg 6,35 cm, de lengte van elk van de rechte zijarmsecties ervan

8006007

was ongeveer 8,76 cm en de einddelen 3 en 5 waren elk inwaarts gebogen teneinde een hoek van ongeveer 85° met betrekking tot de corresponderende rechte zijarmsectie te vormen. De totale lengte van de hoofdband 1 bedroeg 16 cm. De tegenover liggende uiteinden van de gevormde hoofdband werden gevormd tot integrale kogels 7 en 9 elk met een diameter van 0,64 cm. Met de hoofdband 1 in de niet-belaste toestand bedroeg de vrije ruimte tussen de kogels 7 en 9 ongeveer 5,7 cm. Wanneer de kogels 7 en 9 van deze hoofdband werden gescheiden tot een afstand van 14,35 cm dan bleek dat de terugstelkracht ongeveer 180 g (1,7 N) bedroeg.

De gehoorbeschermer volgens dit uitvoeringsvoorbeeld werd vervolgens samengesteld door het manueel plaatsen van elk van de kogels 7 en 9 in een holte 30 van één van twee doppen 20.

De resultaten van de proeven uitgevoerd met deze gehoorbeschermerconstructie zijn gerapporteerd bij voorbeeld IV.

Voorbeeld II

De elementen 22 en 28 van twee doppen 20 met in hoofdzaak dezelfde vorm en afmetingen als die beschreven bij voorbeeld I werden gerealiseerd door persvormen van een polyvinylchloride-plastisol-samenstelling waartoe de volgende ingrediënten behoorden:

<u>Ingrediënt</u>	<u>Gewichtsdelen</u>
PVC-hars (inherente viscositeit 1,11)	100
plastolein 9775A weekmaker ¹	65
di-n-octylazelaat	25
calcium-zinkstabilisator (CZ-10) ²	2
siliconenfluidum (Dow 200) ³	0,5
geëpoxydeerde sojabonenolie (G-62) ⁴	12

(1) Gefabriceerd door Emery Industries, Inc., Cincinnati, Ohio.

(2) Gefabriceerd door Interstab Chemicals, Inc., New Brunswick, New Jersey.

(3) Gefabriceerd door Dow Corning Corp., Midland Michigan.

(4) Gefabriceerd door Rohm and Haas, Philadelphia, Pennsylvania.

De ^{Shore}A hardheidswaarde van het samengestemde materiaal bedroeg ongeveer 50. De ruimten 24 van de capsulevormige elementen 22 werden elk gevuld met een polyvinylchlorideschuimplug van een soortgelijk type als toegepast werd in voorbeeld I. De capsulevormige elementen 22 werden vervolgens gelijmd aan de afsluitelementen 28 door middel van een tweecomponenten polyurethan-lijmiddel teneinde de twee dopstructuren 20 te voltooien.

De constructie van de hoofdband 1 van dit voorbeeld is in hoofd-

zaak zowel in vorm als afmetingen gelijk aan die van voorbeeld I. In dit voorbeeld echter werd de hoofdband 1 geproduceerd door spuitgieten van een polyacetaalhars (Delrin[®]), gefabriceerd door E.I. duPont de Nemours and Co., Wilmington, Delaware). Wanneer de uiteinden van de hoofdband werden gescheiden tot een afstand van 14,35 cm tussen de kogels 7 en 9 dan bedroeg de inwaarts gerichte herstelkracht ongeveer 142 g (1,4 N).

De constructie van de gehoorbeschermer werd voltooid door met de hand de doppen 20 en de hoofdband 1 samen te stellen en de resulterende constructie werd getest in overeenstemming met de procedure uit voorbeeld IV.

Voorbeeld III

De elementen 22 en 28 van een paar doppen 20 werden gevormd door drukvormen van een warmte-behandelde siliconenrubber, SWS-7655, gefabriceerd door SWS Silicones Corp., Adrian, Michigan. De gevormde elementen werden in de vorm behandeld gedurende een periode van 10 minuten bij een temperatuur van ongeveer 177°C. De Shore A hardheidswaarde van het behandelde siliconrubber bedroeg ongeveer 50. De ruimten 24 van de capsulevormige elementen 22 werden gevuld met polyvinylchloride-schuimpluggen van het type en op de wijze toegepast bij voorbeeld I. De capsulevormige elementen 22 werden vervolgens gelijmd aan de afsluitelementen 28 gebruikmakend van een bij kamertemperatuur werkende siliconenrubberlijm. De voltooide doppen 20 die in hoofdzaak soortgelijke afmetingen hadden als bij de voorbeelden I of II werden vervolgens samengesteld met een hoofdband 1 van een in hoofdzaak dezelfde afmetingen en geometrie als diegenen, toegepast bij voorbeeld I of II. In het onderhavige voorbeeld echter werd de hoofdband 1 gevormd door spuitgieten van een Celcon[®] hars, een zeer kristallijne acetaalcopolymeer vervaardigd door Celanese Chemical Co., New York, N.Y. Deze hoofdband 1 vertoonde, wanneer ze werd opengespleten teneinde de kogelelementen te brengen op een afstand van 14,35 cm een terugstelkracht van ongeveer 174 g (1,7 N).

De resulterende gehoorbeschermerstructuur werd vervolgens getest in overeenstemming met de procedure die is beschreven bij voorbeeld IV.

Voorbeeld IV

De gehoorbeschermers uit voorbeelden I t/m III werden onderworpen aan een vergelijkingstest als onderlinge vergelijking en vergelijking met diverse commercieel verkrijgbare uit de stand der techniek bekende gehoorbeschermers van in het algemeen soortgelijke

8006007

type. Audiometrische gegevens werden verkregen samen met commentaar afkomstig van de menselijke proefpersonen met betrekking tot het comfort en het gebruiksgemak van de toegepaste gehoorbeschermers. Drie proefpersonen werden gebruikt voor de tests en de tests werden 5 voor elke beschermer drie keer bij elke proefpersoon herhaald. De proefpersonen werden ook elk geïnstrueerd om de afsluitende elementen van de beschermers naar best vermogen aan te passen teneinde het geluidverzwakkende gedrag voor elke beschermer maximaal te maken. De audiometrische testprocedure^{die} werd toegepast was de procedure 10 volgens ANSI S3.19, alleen gemodificeerd in die mate dat drie in plaats van de gestipuleerde toen menselijke proefpersonen werden gebruikt. Terwille van het gemak zijn de resultaten van de audiometrische analyses gerapporteerd in de onderstaande tabel 1 als uit één getal bestaande geluidreduktiewaarden (NRR-waarden). De 15 conversiewerkwijze om te komen van de ANSI S3.19 audiometrische testresultaten tot de uit één getal bestaande NRR-waarden is volledig beschreven in de monografie: "Single Number Measures of Hearing Protector Noise Reductions", Elliott H. Berger, E-A-RLOG, E-A-R-Corporation, Indianapolis, Indiana, 1979. Er wordt op gewezen 20 dat in elk van de uit de stand der techniek bekende gehoorbeschermers de oorkanaal afsluitende elementen ervan waren bevestigd aan een hoofdbandelement op een niet-gelede wijze.

TABEL II

<u>Gehoorbescermer</u>	<u>Hoofdbanddruk bij 14,35 cm</u>	<u>NRR-waarde (dB)</u>	<u>Commentaar van de proefpersonen</u>
Stand der technie (T)	80 g (0,78 N)	11	Lijkt geluid door te laten ondanks manuele afregeling
Stand der technie (W-10)	166 g (1,63 N)	15	Moeilijk af te regelen
Stand der technie (W-20)	216 g (2,12 N)	15	Moeilijk af te regelen
Stand der technie (MSB)	177 g (1,73 N)	16	Moeilijk te installeren en af te regelen
Stand der technie (DSS)	248 g (2,78 N)	14	Zeer oncomfortabel
Voorbeeld I	180 g (1,76 N)	22	Zelf-afregelend
Voorbeeld II	142 g (1,39 N)	21	Zelf-afregelend
Voorbeeld III	174 g (1,71 N)	24	Zelf-afregelen

Voorbeeld V

Verschillende gehoorbeschermers werden gefabriceerd gebruikmakend van de PVC-hoofdband uit voorbeeld I en de doppen 20 van het type geproduceerd in overeenstemming met voorbeeld III. In dit voorbeeld werden diverse vulmaterialen 26 toegepast voor het vullen van de ruimten 24 van de capsulevormige elementen 22. De resulterende beschermerconstructies werden audiometrisch getest door een enkele proefpersoon uitgaande van de testapparatuur en procedure volgens ANSI S3.19. De resultaten van deze tests zijn gerapporteerd in de onderstaande tabel II.

8006007

TABEL II

Verzwakking (dB) bij verschillende
frequenties (Hz)

Dopvuller	f=125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000
PVC schuimplug	28	28	28	30	32	36	36	38	41
Snel-herstellend polyurethan- schuimplug	28	26	27	27	26	40	46	45	45
Langzaam-herstellend polyurethan- schuimplug	25	26	29	30	29	40	39	41	41
Glaswol	27	28	27	27	28	38	41	43	41
Siliconen kneedmassa "Silly Putty"	27	26	26	26	29	42	42	42	42
Lucht	25	24	24	25	32	43	45	46	46
Water	27	25	22	28	30	43	42	41	42

Alhoewel de uitvinding in het bijzonder getoond en beschreven is in bovenstaande beschrijving refererend aan voorkeursuitvoeringsvormen daarvan zal het voor de deskundige op dit terrein duidelijk zijn dat diverse wijzigingen in de vorm en details kunnen worden uitgevoerd zonder buiten het kader van de uitvinding te treden.

C O N C L U S I E S

1. Gehoorbeschermer van het type, voorzien van in een zijn
algemeenheid U-vormige verende hoofdband aan elk van de tegenover
liggende uiteinden waarvan een inwaarts gericht, met het oorkanaal
5 in contact komend orgaan is aangebracht waarbij elk orgaan door
de genoemde verende hoofdband in een oorkanaal afsluitende positie
wordt gebracht, g e k e n m e r k t d o o r de volgende combinatie:
a. elk genoemd met het oorkanaal in contact komend orgaan bevat een
afsluitende dop waarvan afmetingen en vorm aangepast zijn aan het
10 gedeeltelijk insteken in het oorkanaal, waarbij ten minste dat deel
van de genoemde dop dat in het oorkanaal kan worden ingestoken,
voorzien is van een glad, zacht meegevend en hol capsulevormig
element, en
b. een gelede bevestiging van elk van de genoemde doppen aan z'n
15 respectievelijke einddeel van de genoemde hoofdband, zodanig dat
de genoemde dop kan kantelen rond z'n geleed bevestigingspunt als
aanpassing aan het oorkanaal onder de druk van de genoemde hoofd-
band.

2. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
20 m e r k, dat de gelede verbinding het de dop mogelijk maakt om
zodanig te kantelen dat vrije uiteinden ervan een cirkelweg kan
beschrijven in een vlak dat in zijn algemeenheid loodrecht staat op
het vlak van de genoemde hoofdband.

3. Gehoorbeschermer volgens conclusie 2, m e t h e t k e n -
25 m e r k, dat de genoemde gelede verbinding is opgebouwd met een
kogel en een houder.

4. Gehoorbeschermer volgens conclusie 3, m e t h e t k e n -
m e r k, dat elk tegenover liggend eindgedeelte van de genoemde
hoofdband voorzien is van een eindkogelement en elke dop voorzien
30 is van een corresponderend houderelement waarin het genoemde kogel-
element voor een gelede verbinding kan worden ontvangen.

5. Gehoorbeschermer volgens conclusie 4, m e t h e t k e n -
m e r k, dat elke dop voorzien is van een eindafsluitingselement
voor het genoemde holle capsulevormige element ervan en het ge-
35 noemde eindafsluitingselement voorzien is van een centraal gepositio-
neerde holte voor ontvangst van het genoemde kogelement.

6. Gehoorbeschermer volgens conclusie 5, m e t h e t k e n -
m e r k, dat de doorgangsopening naar de genoemde holte een schuin
verlopend oppervlak bezit zodanig dat een konisch stopoppervlak
40 wordt gedefinieerd voor het begrenzen van de mate waarin de genoemde

8006007

dop kan kantelen.

7. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de genoemde oorkanaal afsluitende dop een konische vorm heeft waarbij het eindgedeelte met kleinere diameter ervan bestemd is om in het oorkanaal te worden ingebracht en het eindgedeelte met grotere diameter ervan geleed wordt bevestigd aan het genoemde einddeel van de hoofdband.

8. Gehoorbeschermer volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de ingesloten hoek van de genoemde konisch gevormde dop ligt tussen ongeveer 20° en ongeveer 30° .

9. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het constructiemateriaal van het genoemde capsulevormige element een Shore A hardheid heeft gedefinieerd door ANSI-ASTM D 2240-75 tussen ongeveer 20 en ongeveer 50.

10. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de ruimte binnen het holle capsulevormige element ten minste gedeeltelijk gevuld is met een meegevend of veerkrachtig vulmateriaal.

11. Gehoorbeschermer volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat het genoemde vulmateriaal bestaat uit een extern geplasticeerd polyvinylchlorideschuim, waarbij de aard en de concentratie van het weekmakergehalte zodanig is dat schuim wordt verkregen met als eigenschappen een langzame herstelsnelheid vanaf deformatie en een lage uitgeoefende hersteldruk onder deformatieomstandigheden.

12. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de ruimte in het genoemde holle capsulevormige element hermetisch is afgesloten en ten minste gedeeltelijk gevuld is met een fluïdum.

13. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het capsulevormige element is samengesteld uit siliconenrubber.

14. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het genoemde capsulevormige element is samengesteld uit polyvinylchloride.

15. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de inwaarts gerichte herstelkracht die door de verende hoofdband wordt opgewekt bij een tussenafstand van 14,35 cm tussen de tegenover liggende einddelen daarvan ligt tussen ongeveer 100 g en ongeveer 200 g.

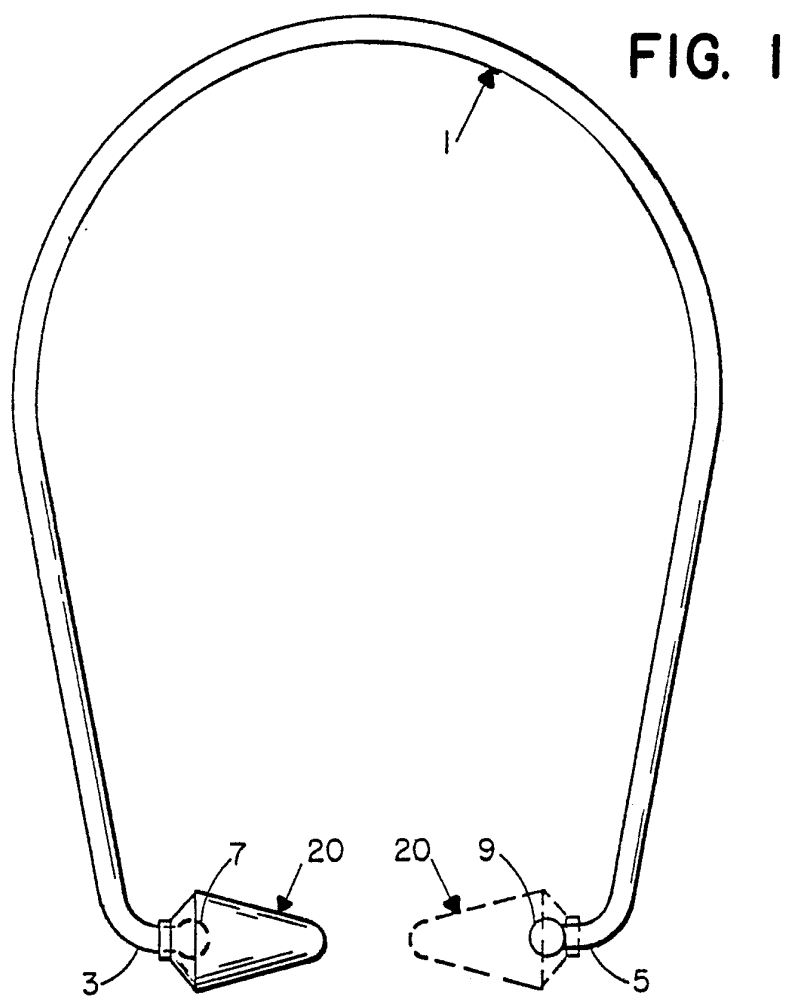
8006007

16. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
m e r k, dat de genoemde hoofdband is samengesteld uit een stijve
polyvinylchloridehars.

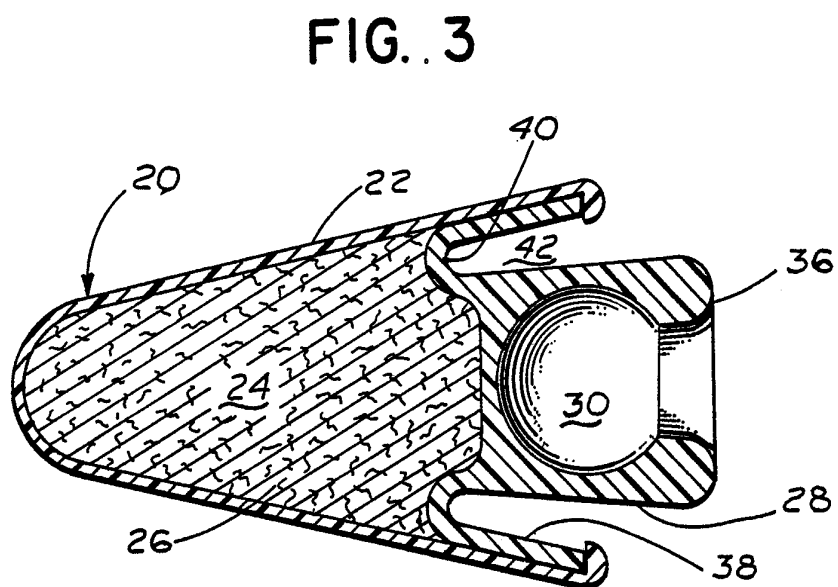
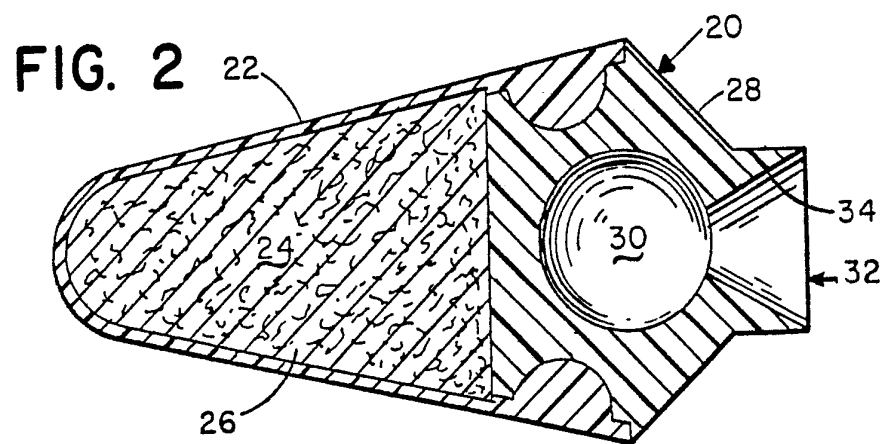
17. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
5 m e r k, dat de hoofdband is samengesteld uit een polyacetaalhars.

18. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
m e r k, dat het middelpunt van de genoemde gelede bevestiging
gepositioneerd is op of binnen het buitenste uiteinde van de ge-
noemde dop.

10 19. Gehoorbeschermer volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
m e r k, dat elke dop voorzien is van een afsluitelement voor het
genoemde holle capsulevormige element en dit afsluitelement is
voorzien van een verbindingsdeel voor het implementeren van de
genoemde gelede bevestiging en een koppelingsdeel voor bevestiging
15 aan het genoemde capsulevormige element waarbij het verbindingsdeel
en het koppelingsdeel zodanig zijn dat ze tot in contact met elkaar
bewegen wanneer een dop wordt aangegrepen en ingebracht wordt in
een oorkanaal.



8006007



8006007