

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 165899 B

Patentdirektoratet  
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0810/86

(51) Int.Cl.5

A 61 F 11/08

(22) Indleveringsdag: 21 feb 1986

(41) Alm. tilgængelig: 30 sep 1986

(44) Fremlagt: 08 feb 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 29 mar 1985 US 717371

(71) Ansøger: \*CABOT CORPORATION; 125 High Street; Boston; Massachusetts 02110, US

(72) Opfinder: Robert N. \*Falco; US

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Øreprop af elastisk polymer

(56) Fremdragne publikationer

NO pat. nr. 90151

(57) Sammendrag:

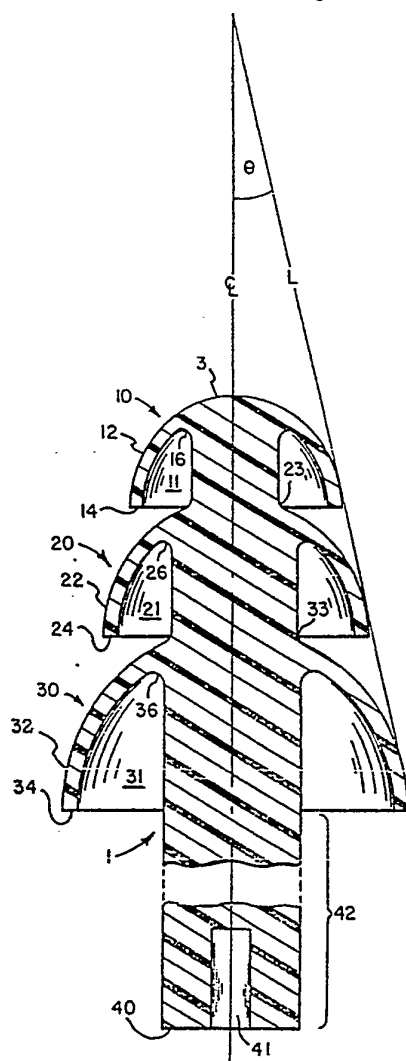
810-86

En øreprop har flere flanger og er fremstillet af en  
blød elastisk polymer.

DK 165899 B

fortsættes

810-86



Opfindelsen angår en øreprop af den i krav 1's indledning angivne art og som kan anvendes som høreværn.

5 En af de i USA bedst kendte ørepropper af denne art er kendt under navnet "V-51 R", og konstruktionen af denne er nærmere beskrevet i en rapport med titlen "Development of an Extra Small and Extra Large Size for the V-51 R Earplug", D.T. Blackstock og H.E. Von Gierke, April 1956, Aero Research and Development Command, United States Air Force, WADC Technical Report 56-142. Denne øreprop blev udviklet under 2. verdenskrig med henblik på at skabe et bedre høreværn for militærpersonale, som var udsat for choklydbølger fra f.eks. kanonild eller eksplosioner eller særligt støjende arbejdsprocesser, såsom ved luft- 10 havne eller flyvedligeholdelsesanlæg. V-51 R øreproppen er fremstillet af en elastisk elastomer, såsom neoprene gummi og har en enkelt bagudrettet krave, som forløber fra næseenden af en rund gummitap. Kraven, som forløber bagud fra næsen af den runde gummitap, har en sådan afstand fra denne, at der mellem dem dannes et frit ringformet rum. Når øreproppen bruges, presses den ind i øregangen, hvorved den bagudrettede krave i det mindste delvis bliver trykket ned i det frie ringformede rum og kommer til at danne en akustisk tætning mod øregangens indsnævrende vægge. 25

I US patentskrift nr. 2 427 664, J.Y. Dunbar og J.S. Knight, 23. september 1947 og US patentskrift nr. 2 717 596, J.S. Knight, 13. september 1955 er der beskrevet en tilsvarende øreprop som V-51 R øreproppen beskrevet i den ovenfor nævnte rapport af Blackstock m.fl. 30 I de til US patentskrift nr. 2 427 664 hørende fig. 2 og 3 er der desuden vist en øreprop, der har fire tallerkenformede kraver, hvis diametre vokser i rækkefølge, og som strækker sig i hovedsagen på tværs ud fra en bærende stamme. Som det bedst ses i fig. 3. er alle fire kraver i denne konstruktion beregnet til at blive indført i øre- 35

gangen, hvor de ligger skråt bagudrettet an mod dennes indsnævrende vægge.

Uheldigvis har ørepropper af denne art, der er beskrevet  
5 i den ovenfor nævnte publikationer, ofte flere ulemper. For det første vil en hel del af brugerne føle ubehag ved brug af sådanne ørepropper, selv om de anvendes korrekt. I almindelighed opleves dette ubehag som en følelse af voldsomt og uudholdigt tryk mod øregangens vægge, et  
10 tryk, der kan blive så kraftigt, at det virker smertefuldt. En almindelig brugerreaktion på dette ubehag er at trække den generende øreprop ud af øregangen til et punkt, hvor det voldsomme tryk, som mærkes, bliver lettet, og når dette er gjort, vil den akustiske tætning  
15 mellem øreproppen og øregangen som oftest blive brudt eller svækket, hvorved den ønskede virkning af øreproppen som høreværn bliver ødelagt eller i det mindste delvis sat ud af spillet. Dette er en i højeste grad skadelig  
20 mangel, da den pågældende person tilsyneladende set udefra er tilstrækkeligt hørebeskyttet, mens det virkelige forhold er, at han eller hun kan være fuldstændig ubeskyttet. På grund af velkendte anatomiske forskelle i størrelse og form blandt folks øregange, herunder forskelle, der jævnligt forekommer hos en individuel bruger,  
25 og naturligt forekommende størrelsesvariationer i en enkelt øregang, vil der for det andet i almindelighed være et behov for, at ørepropperne bliver fremstillet i et stort antal forskellige størrelser, og at de bliver omhyggeligt anbragt af trænet personale for herved at sikre, at høreværnet bliver tilstrækkeligt effektivt. Den  
30 ovenfor nævnte V-51 R øreprop bliver således for nærværende fremstillet i fem forskellige størrelser, som ifølge den ovenfor nævnte rapport af Blackstock m.fl. gør det muligt for 80-85% af de voksne mandlige brugere at anvende disse ørepropper. Nødvendigheden af, at ørepropperne  
35 må fremstilles i flere forskellige størrelser, vil naturligvis øge fremstillingsomkostningerne og komplicere pro-

duktionen. Øreproppen ifølge opfindelsen har flere kraver og kan med blot en enkelt størrelse passe til og udgøre et effektivt høreværn for størstedelen af befolkningen.

- 5 Det er formålet med opfindelsen af anvise en øreprop af den indledningsvis nævnte art, som er mere komfortabel i brug, og som danner en bedre akustisk tætning af øregangen end hidtil kendt, og som med blot en enkelt størrelse korrekt og bekvemt passer til op til 98% af samtlige  
10 voksne brugere.

Dette formål opnås ved, at øreproppen er udformet som angivet i krav 1's kendetegnende del.

- 15 Hensigtsmæssige enkeltheder ved øreproppen ifølge opfindelsen er angivet i krav 2-16.

- Det ringformede frie rum mellem skørtets indvendige overflade og stammen er tilstrækkeligt stort til, at skørtet  
20 kan presses ind i det, når øreproppen sættes ind i øregangen.

- En udførelsesform for øreproppen ifølge opfindelsen er vist skematisk i længdesnit på tegningen og skal i det  
25 følgende beskrives nærmere under henvisning dertil.

- Øreproppen har en stamme 1 og en række bestående af mindst tre bagudvendende og i afstand fra hinanden anbragte kraver 10, 20 og 30, som hver har et i hovedsagen cirkulært tværsnit. Hver af kraverne i rækken har fra deres fastgørelsesområder ved stammen i en bagudrettet konveks buet udstrækning, som fortrinsvis er i hovedsagen halvkugleformet. Ved "i hovedsagen halvkugleformet" menes, at kraverne består af ikke mindre end ca. 45% og  
30 ikke mere end 55% af en sektion af et hult, kugleformet legeme, hvis ydre overflade i samtlige punkter har i det  
35 væsentlige samme afstand fra et enkelt geometisk centrum.

Øreproppen ifølge opfindelsen kan fremstilles ved hjælp af enhver egnet støbeteknik til polymere materialer, f.eks. sprøjtestøbning. For at opnå de tilstræbte fordele er valget af den elastiske polymer, som skal anvendes til fremstilling af i det mindste skørterne 12, 22 og 32 på de respektive kraver 10 20 og 30 særdeles vigtig. Dette materiale skal have en Durometer-hårdhed (målt i overensstemmelse med ASTM 2240-81) på mellem 10 og 90 Shore A, fortrinsvis mellem 30 og 60 Shore A. Stammen 1 kan naturligvis være fremstillet af en elastisk polymer af samme type, som anvendes til kravernes skørter 12, 22 og 32, men den kan også om ønsket være fremstillet af en elastisk polymer, som har en noget højere Durometer-hårdhed, f.eks. op til omkring 100 Shore A. Ved en foretrukken udførelse er stammen 1 fremstillet af et materiale med en Durometer-hårdhed på mellem 50 og 70 Shore A. Ved en anden foretrukken udførelse anvendes imidlertid for at lette fremstillingen fortrinsvis samme polymer til hele øreproppen.

20

Der er mange kendte elastiske polymere, som er fuldt anvendelige til fremstilling af øreproppen ifølge opfindelsen. F.eks. er naturgummi, neoprene gummi, SBR gummi, silicone gummi, EPDM gummi, polybutadien, elastisk polyurethan, elastisk ethylvinylacetat, elastomerer baseret på acrylsyrens forstadium og elastiske vinylhaloider alle fuld ud egnede fremstillingsmaterialer, som i almindelighed markedsføres med de krævede Shore A Durometer-hårdheder, eller som på passende måde kan sammensættes (f.eks. ved internt og/eller eksternt at blive plastificerede), således at de opnår de nødvendige hårdheder. Særligt foretrukne polymerer er termoplastiske silicone gummi sammensætninger, såsom en gruppe termoplastiske sprøjtestøbningselastomerer, der markedsføres under varemærket C-FLEX<sup>®</sup>, Concept Polymer Technologies, Inc., Clearwater, Florida. Disse silicone gummi sammensætninger findes med Shore A Durometer-hårdheder inden for et stort område, de

35

- kan termoformes i indviklede faconer ved hjælp af almindelige termoplast-støbeprocesser, og de fremstillede produkter kan sædvanligvis steriliseres eller renses uden at tage skade. Et andet foretrukket fremstillingsmateriale
- 5 til øreproppen ifølge opfindelsen er et termoplastisk SBR blok copolymerisat, som fremstilles og sælges i flere forskellige kvaliteter under varemærket KRATON af Shell Chemical Company, Synthetic Rubber Division, NY, NY.
- 10 Den første krave 10 strækker sig udefter i bagudrettet retning fra stammen 1's næseende 3, idet den danner et ensartet, tyndt skørt 12, som i hele sin udstrækning er rumligt adskilt fra det underliggende stykke af stammen 1. Den anden krave 20 strækker sig udefter i bagudrettet
- 15 retning fra et første mellemliggende område langs stammen 1, idet den danner et ensartet tyndt skørt 22, som i hele sin udstrækning er rumligt adskilt fra det nedenunder liggende stykke af stammen 1. Tilsvarende strækker den tredje krave 30 sig udefter i bagudrettet retning fra et
- 20 andet mellemliggende område langs stammen 1, idet den danner et ensartet, tyndt skørt 32, som i hele sin udstrækning er rumligt adskilt fra det underliggende stykke af stammen 1. Som vist på tegningen er roddelene 16, 26 og 36 på de respektive skørter 12, 22 og 32, eller med
- 25 andre ord overgangene mellem indersiderne af skørterne og stammen 1, fortrinsvis udformet således, at radierne mellem disse dele holdes på et minimum af, hvad der er foreneligt med god støbepraksis, således at materialets tykkelse og hermed stivhed ved disse overgange herved be-
- 30 grænses mest muligt. Denne for opfindelsen ejendommelige konstruktion sikrer ikke alene, at skørterne 12, 22 og 32 opnår størst mulig fleksibilitet ved roddelene, men også skørterne 12, 22 og 32 på ønsket måde kan krænges ud over deres forbindelsesområder med stammen, således at skør-
- 35 terne nemt kan krænges fra deres normalt bagudrettede stilling til en fremadrettet stilling. I denne fremadrettede stilling er skørternes inderside og de stykker på

stammen, som normalt ligger nedenunder skørterne, blottede, således at brugeren nemt kan inspicere og/eller rense områder på øreproppen, som normalt ikke kan ses.

- 5 Som det ses, vokser diameteren af de hule kraver 10, 20 og 30 i rækkefølge, og ved en foretrukken udførelsesform ifølge opfindelsen er kraverne anbragt med mellemrum langs stammen 1 på en sådan måde, at det er muligt at trække en ret linie L, som på den færdige øreprop berører
- 10 hver af kraverne i kraverækken. Ved denne foretrukne udførelsesform er diametrene af kraverne og afstanden mellem dem desuden valgt således, at skæringsvinkelen  $\theta$  mellem linien L og forlængelsen af stammen 1's centerlinie  $C_L$  kommer til at ligge i området mellem  $10^\circ$  og  $16^\circ$ , fortrinsvis mellem  $12^\circ$  og  $14^\circ$ . Ved at overholde disse dimensionelle kriterier sikres det, at ørepropperne, vil kunne anvendes og være effektive for langt de fleste brugere. Når f.eks. skæringsvinkelen  $\theta$  er  $13^\circ$ , kraverne i hovedsagen halvkugleformede og radien ved den første krave 10
- 20 ca. 4,19 mm, har det vist sig, at øreproppen ifølge opfindelsen kan danne en effektiv akustisk tætning for op mod 98% af samtlige voksne brugere, incl. kvinder.

- Det er i denne forbindelse hensigtsmæssigt, at afstanden
- 25 mellem kraverne 10, 20 og 30 langs stammen 1 er således, at bagkanterne 14 og 24 af skørterne 12 og 22 er koplare med eller fortrinsvis overlapper næseenden af den efterfølgende krave lidt.

- 30 For en fagmand er det klart, at mange af de funktionelle fordele ved opfindelsen i hvert fald delvis skyldes, at konstruktionens kraver er indrettet således, at de under brug kan deformeres elastisk så meget, som det er nødvendigt, under udøvelse af forholdsvis små og i det væsentlige lineære kræfter, der udøves af eller mod væggene i
- 35 øregangen, når øreproppen sættes ind i denne. Der eksisterer således et kompliceret sammenspil mellem den spe-



cifikke geometri og størrelsen af ørepropkonstruktionens dele og hårdheden eller hårdhederne af den eller de fjedrende polymerer, som anvendes til fremstilling af øreproppen. Det er desuden ikke blot vigtigt, at det materiale, der anvendes til hvert af skørterne 12, 22 og 32 har en Durometer-hårdhed på mellem 10 og 90 Shore A, idet det er lige så vigtigt, at tykkelsen af hvert af disse skørter 12, 22 og 32 ligger i området mellem 0,20 mm og 1,27 mm. Der kan ikke fastsættes bestemte konstruktionsregler i denne henseende, men generelt kan tykkelsen af skørterne 12, 22 og 32 være større, jo blødere fremstillingsmaterialet er. Når dette har en Shore Durometer-hårdhed på mellem 30 og 60 Shore A, har det vist sig, at fordelene ved opfindelsen sædvanligvis i alt væsentligt opnås ved tykkelser af skørterne 12, 22 og 32 på mellem 0,76 mm og 0,30 mm. Den korrekte balance mellem tykkelsen af hvert af skørterne 12, 22 og 32 og Shore A Durometer-hårdheden af den elastiske polymer, som øreproppen fremstilles af, kan let bestemmes eksperimentalt. Ved en foretrukken udførelsesform ifølge opfindelsen har det vist sig, at en nominel tykkelse på ca. 0,50 mm af hvert af skørterne 12, 22 og 32 og anvendelse af en elastisk polymer, som har en Durometer-hårdhed på ca. 40 Shore A, giver en øreprop, der har en fortrinlig samlet kombination af effektiv akustisk og komfortable brugeregenskaber.

Som nævnt ovenfor er diameteren af det stykke af stammen 1, som ligger under hvert af skørterne 12, 22 og 32 på disses respektive kraver 10, 20 og 30 valgt således, at der under disse dannes ringformede, frie rum 11, 21 og 31, som skørterne kan bøje ind i, når øreproppen sættes ind i øregangen. De specifikke dimensioner af de ringformede frie rum 11, 21 og 31 er ikke særligt kritiske, men skal naturligvis være tilstrækkelige til, at de ringformede rum kan tjene det ovenfor anførte formål. Sædvanligvis er det imidlertid ønskeligt, at hvert af de ringfor-

mede, frie rum har en størrelse, målt på tværs og bestemt ved at fratrække diameteren af den underliggende stammedel fra den indvendige diameter af den åbne ende af skørtet og dividere resultatet med to, på mindst to gange godstykkelsen af det pågældende skørt, 12, 22 og 32, som omgiver rummet. Ved "ringformede, frit rum" menes, at det ringformede rum 11, 21 og 31 ikke indeholder dele eller materialer, som kunne besværliggøre eller hindre det tilhørende skørts bevægelse ind i rummet.

10

Øreproppen ifølge opfindelsen kan også have en stamme 1, der har samme diameter i hele sin længde. I dette tilfælde må diameteren imidlertid under hensyntagen til det ringformede frie rum under hvert af kraveskørterne dimensioneres på basis af det ringformede frie rum under det mindste skørt, dvs. skørtet 12 ved kraven 10's næse. Det har som følge heraf vist sig, at den således tildannede øreprop, undtagen i de tilfælde hvor stammen med konstant diameter er fremstillet af en forholdsvis stiv elastisk polymer, som f.eks. har en Durometer-hårdhed på mere end 50 Shore A, kan virke ret slap i stammen 1, og at denne ikke yder tilstrækkelig støtte for den anden og det tredje krave 20 og 30 til, at de let kan føres ind i øregangen ved alene at holde i stammen. Som regel foretrækkes det derfor, at diameteren af stammen 1, især når denne er fremstillet af et materiale, der har en Durometer-hårdhed på mindre end 50 Shore A, jævnt fremadskridende eller i afsnit krave for krave bliver øget i retning bagud, så at stivheden af de stykker af stammen, der bærer kraverne, bliver gjort progressivt stivere jævnt eller i afsnit.

30

For at øreproppen ifølge opfindelsen let kan sættes ind i og atter udtages fra øregangen, er det hensigtsmæssigt, at stammen 1 i en passende længde strækker sig bagud fra den bageste krave 30's kant 34, således at denne bageste del af stammen danner et håndtag 42, som det er nemt for brugeren at fatte om med tommel- og pegefinger.

35

Det er jævnlige ønskeligt at have ørepropper i par, som er lanket sammen ved hjælp af et fleksibelt stykke line. En konstruktion, hvor ørepropperne er således lanket sammen, kan tjene til at forhindre, at ørepropperne ved et uheld falder ned eller mistes. Dette kan være af stor betydning, f.eks. når ørepropperne anvendes i omgivelser, hvor der industrielt fremstilles fødevarer, eller i omgivelser, hvor en tabt øreprop meget vel kan være så snarset, at den må anses for uanvendelig eller fuldstændig tabt. Med henblik på at tilvejebringe en sådan sammenlanket ørepropkonstruktion kan stammen 1's frie ende 40 være forsynet med et axiale forløbende hul eller kanal 41, hvis størrelse er indrettet til at optage enden af et stykke fleksibelt line (ikke vist). Linen kan være fastgjort i hullet eller åbningen 41 på enhver passende måde, f.eks. ved hjælp af smelte- eller termisk svejsning, ved hjælp af passende klæbemidler eller ved at bruge en line, hvis ender har en lidt større diameter end diameteren af hullet eller kanalen 41, som tjener til at optage lineenden, således at denne af det elastiske polymere materiale, der omgiver hullet eller kanalen 41, fastholdes fjedrende på en sikker måde. Yderligere udførelsesformer for sammenlankede ørepropper af denne art kendes fra følgende US patentskrifter nr. D-241 881, nr. 4 193 396, nr. 4 219 018 og nr. D-245 202.

Øreproppen ifølge opfindelsen er ovenfor beskrevet i en udførelsesform, hvor den anvendes enkeltvis, men den kan også anvendes som øreprop i en hørevarnsindretning, der består af et i hovedsagen U-formet fjederhovedbånd, til hvis frie ender ørepropperne er fastgjort i indadvendende retning. Ved denne udførelsesform føres ørepropperne ifølge opfindelsen ind i brugerens øregange, hvor de fastholdes under det vedvarende indad rettede sidetryk fra det fjedrende hovedbånd. Yderligere udførelsesformer for hørevarn af denne art kendes fra US patentskrift nr. 4 461 290 og UK patentskrift nr. 1 355 052.

Til illustration af opfindelsen blev der under anvendelse af de ovenfor anførte konstruktionsprincipper og i hovedsagen i overensstemmelse med tegningen fremstillet et antal ørepropper med tre kraver, der alene må betragtes som prøver, der ikke begrænser opfindelsens beskyttelsesomfang. Disse prøver blev fremstillet ved sprøjtestøbning af en termoplastisk silicone gummi (C-FLEX<sup>®</sup> elastomer), som havde en Durométer-hårdhed på 40 Shore A. Med henvisning til tegningen havde ørepropperne de nedenfor anførte dimensioner:

|    |                                               |          |
|----|-----------------------------------------------|----------|
|    | Total længde af stammen 1                     | 30,05 mm |
|    | Diameter af stammen 1 ved enden 40            | 5,15 mm  |
|    | Diameter af stammen 1 under skørtet 32        | 5,15 mm  |
| 15 | Diameter af stammen 1 under skørtet 22        | 4,78 mm  |
|    | Diameter af stammen 1 under skørtet 12        | 3,40 mm  |
|    | Radius af den halvkugleformede krave 10       | 4,19 mm  |
|    | Radius af den halvkugleformede krave 20       | 5,15 mm  |
|    | Radius af den halvkugleformede krave 30       | 6,48 mm  |
| 20 | Axial længde af den halvkugleformede krave 10 | 4,42 mm  |
|    | Axial længde af den halvkugleformede krave 20 | 5,23 mm  |
|    | Axial længde af den halvkugleformede krave 30 | 6,65 mm  |
|    | Tykkelse af skørterne 12, 22 og 32            | 0,48 mm  |
|    | Afstanden fra næsen 3 til kanten 24           | 9,78 mm  |
| 25 | Afstanden fra næsen 3 til kanten 34           | 16,48 mm |
|    | Tværmål af det ringformede rum 11             | 2,16 mm  |
|    | Tværmål af det ringformede rum 21             | 2,28 mm  |
|    | Tværmål af det ringformede rum 31             | 3,43 mm  |
|    | Skæringsvinkel $\theta$                       | 13°      |

30

Ørepropperne blev afprøvet i overensstemmelse med den af ANSI S3.19-1974 angivne prøveprocedure. Ved den første prøveserie (i det følgende kaldt "maksimal-komfort-prøve") blev prøvepersonerne instrueret om kun at indføre ørepropperne i øregangene til det punkt, hvor de følte den største komfort. Ved den anden prøveserie (i det følgende kaldt "maksimal-dæmpningsprøven") blev indførslen

35

af ørepropperne individuelt tilpasset hver enkelt prøvperson af en trænet tekniker til det punkt, hvor der blev opnået maksimal akustisk tætning. Maksimal-komfort prøven gav en NRR værdi på 22, medens maksimaldæmpningsprøven gav en NRR værdi på 25. Under afviklingen af maksimal-komfort prøven blev forsøgspersonerne bedt om at vurdere den relative komfort af de anbragte ørepropper efter følgende skala:

10

| SKALA TIL BEDØMMELSE AF KOMFORTEN AF HØREVÆRN |   |              |   |          |   |               |   |             |      |
|-----------------------------------------------|---|--------------|---|----------|---|---------------|---|-------------|------|
| Meget<br>komfortabelt                         |   | komfortabelt |   | ubestemt |   | ukomfortabelt |   | smertefuldt |      |
| 0                                             | 1 | 2            | 3 | 4        | 5 | 6             | 7 | 8           | 9 10 |

15

Den komfort, som øreproppen ifølge opfindelsen ydede, blev af forsøgspersonerne bedømt til at være omkring 3.

20

Til sammenligning blev der udført en tilsvarende forsøgsrække med samme forsøgspersoner, der i dette tilfælde anvendte en i handelen værende kendt øreprop med flere krav. Maksimal-komfort prøven gav en NRR værdi på blot 16. Maksimal-dæmpnings prøve gav en NRR værdi på omkring 23.

25

Den gennemsnitlige komfort, som disse kommercielt forhandlede ørepropper ydede, blev under maksimal-komfort prøven bedømt til at være omkring 4.

30

Der blev med samme forsøgspersoner udført endnu en maksimal-komfort prøve og denne gang med en anden kommerciel forhandlet kendt øreprop med flere krav. NRR værdien var ca. 13, og øreproppens gennemsnitlige komfort blev bedømt til at være omkring 6.

35

## P a t e n t k r a v :

-----

1. Øreprop, som består af en elastisk polymer, og som om-  
5 fatter en aflang stamme (1), som har en næseende (3), en  
kraverække, der består af mindst tre hule, bagudrettede  
kraver (10, 20, 30), som har i hovedsagen cirkulære tvær-  
snit med i rækkefølge voksende diameter, og som med ind-  
byrdes mellemrum langs i det mindste en del af stammen er  
10 integreret fastgjort til denne og således, at den krave  
(10), der har den mindste diameter, er placeret ved næse-  
enden, hvorved diameteren af hver del af stammen (1), som  
ligger under et respektivt skørt (12, 22, 32), er valgt  
således, at der afgrænses et ringformet frit rum (11, 21,  
15 31) mellem skørtets indvendige overflade og stammen,  
k e n d e t e g n e t ved, at hver af kraverne (10, 20,  
30) er i hovedsagen halvkugleformet og har et tyndvægget  
skørt (12, 22, 32), som har en i hovedsagen ensartet  
godstykkelse på mellem 0,20 mm og 1,27 mm og er fremstil-  
20 let af en elastisk polymer med en Durometer-hårdhed på  
mellem 10 og 90 Shore A.

2. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at  
kraverne (10, 20, 30) er beliggende med sådanne mellemrum  
25 og har sådanne diametre, at der kan trækkes en ret linie,  
(L), som punktvis berører hver af kraverne i kraverækken,  
og at denne linie skærer stammens (1) opadtil forlængede  
centerlinie ( $C_L$ ) under en vinkel mellem  $10^\circ$  og  $16^\circ$ .

3. Øreprop ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at  
30 vinkelen er mellem ca.  $12^\circ$  og  $14^\circ$ .

4. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at  
det materiale, som hver af kraverne (10, 20, 30) i krave-  
35 rækken er fremstillet af, har en Durometer-hårdhed på  
mellem ca. 30 og ca. 60 Shore A.

5. Øreprop ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at tykkelsen af hvert af kravernes (10, 20, 30) skørter (12, 22, 32) er mellem ca. 0,76 mm og ca. 0,30 mm.
- 5      6. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det materiale, som hver af kraverne (10, 20, 30) i kraverækken er fremstillet af, har en Durometer-hårdhed på ca. 40 Shore A, og at deres tykkelse er ca. 0,50 mm.
- 10     7. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at diameteren af hver del af stammen (1), som ligger under et respektivt skørt (12, 22, 32), bliver større i bagudrettet retning kravedel for kravedel.
- 15     8. Øreprop ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at den elastiske polymer, som stammen (1) er fremstillet af, har en Durometer-hårdhed, der er mindre end ca. 50 Shore A.
- 20     9. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den elastiske polymer, som stammen (1) er fremstillet af, har en Durometer-hårdhed på mellem ca. 50 og 70 Shore A.
- 25     10. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at afstanden tværs over hvert af de ringformede frie rum (11, 21, 31) er mindst to gange tykkelsen af det tilhørende skørt (12, 22, 32).
- 30     11. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at stammen (1) strækker sig så langt bagud fra den sidste krave (30), at længden bliver tilstrækkelig stor til at danne greb (42) til brug for håndtering af øreproppen.
- 35     12. Øreprop ifølge krav 11, k e n d e t e g n e t ved, at stammens (1) frie ende har et axiale forløbende hul (41), som har en størrelse, der er indrettet til at optage en ende af en fleksibel line, der fungerer som en lænke for

øreproppen.

13. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at  
overgangen (16, 26, 36) mellem den inderste del af skørt-  
5 tet (12, 22, 32) på hver af kraverne (10, 20, 30) i kra-  
verækken og stammen (1) har en så lille radius, at gods-  
tykkelsen ved denne overgang bliver af begrænset stør-  
relse så skørtet er i stand til at blive krænget manuelt  
om til en fremad rettet stilling, hvor den indvendige  
10 overflade af skørtet og det neden under liggende stykke  
af stammen er blottet.

14. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at  
den er fremstillet af en termoplastisk silicone gummi.

15  
15. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at  
der er et sådant mellemrum mellem de i hovedsagen halv-  
kugleformede kraver (10, 20, 30) langs stammen (1), at  
bagkanten (14, 24, 34) af hver kraves skørt (12, 22, 32)  
20 er i det mindste koplanar med næseenden af den efter-  
følgende krave.

16. Øreprop ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at  
der er et sådant mellemrum mellem de i hovedsagen halv-  
25 kugleformede kraver (10, 20, 30) langs stammen (1), at  
bagkanten (14, 24, 34) af hver kraves skørt (12, 22, 32)  
overlapper næseenden af den efterfølgende krave lidt.

30

35



