

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 832995 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **832995**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC⁴)
A61F 11/08

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **22.08.1983**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **22.08.1983**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **24.02.1984**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

23.08.1982 US 410726

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Cabot Corporation, 124 High Street Boston, Mass. 02110, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Stallings, John P., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Korvien suojalaitte

Skyddsanordning för öron

Korvien suojalaite

Tämä keksintö koskee korvien suojalaitetta käyttäjän suojaamiseksi häiritseviltä melutasoilta, joka laite sisältää yhdistävän elementin ja parin ääntä vaimentavia korvalappua, jotka muodostuvat kuvusta ja korvatiivistetyynystä ja jotka on tarkoitettu peittämään käyttäjän korvat, jolloin korvalaput on kiinnitetty yhdistävän elementin vastakkaisiin osiin ja käsittävät sisäpinnan ja ulkopinnan.

Useita korvien suojalaitteita on kehitetty suojaamaan käyttäjää häiritseviltä ja/tai vahingollisilta melutasoilta. Tällaisten laitteiden eräs laji, jota sanotaan korvalapuiksi, käsittää yhdysosan ja kaksi lappua, jotka soveltuvat peittämään käyttäjän korvat. Laput on ripustettu yhdysosan vastakkaisista osista.

Korvalaput ovat olleet ja ovat edelleen merkityksellinen tekijä kuulonsuojamarkkinoilla. Korvien suojalaitteiden markkinoiden murto-osana niiden käyttö on kuitenkin vähentynyt siitä huolimatta, että korvalappuvalmistajien määrä on kasvanut. Tämä johtuu osittain siitä, että näiden laitteiden pitkäaikainen käyttö on epämukava. Käyttäjät ovat valittaneet normaalin hikoilun aiheuttamasta kosteasta, kuumasta ja epämukavasta tilasta. Korvalaput on suunniteltu vastaamaan muodoltaan käyttäjän korvia niiden vaimennusominaisuuksien tehostamiseksi. Näin ollen ne eivät päästä vesihöyryä (hikeä) poistumaan.

Po. keksinnössä on kehitetty viileämpi ja mukavampi, ääntä vaimentava korvalappu. Keksinnössä on kehitetty korvalappu, joka päästää vesihöyryn poistumaan oleellisesti huonontamatta sen melunvaimennusominaisuuksia. Po. keksinnössä on kehitetty huokoinen korvalappu, joka sallii kosteuden läpi siirtymisen, mutta joka saa aikaan vaimennuksen, joka on edullinen verrattuna samanlaisiin, ei-huokoisiin korvalappuihin. Lisäksi keksinnössä on kehitet-

ty korvalappu, joka tasoittaa lentokoneessa ja sukellusveineessä tapahtuvat paineen nopeat vaihtelut. Se mahdollistaa ilmavirran, joka puolestaan saa aikaan tasapainoisen paineen täryntelon kummallakin puolella.

5 Huokoinen korvalappu, joka saa aikaan oleellisesti täydellisen vaimennuksen verrattuna samanlaisiin, ei-huokoisiin korvalappuihin, on hyvin yllättävä. Artikkelissa, joka on julkaistu Journal of the Acoustical Society of America-aikakauslehden numerossa 3, vol. 15, on seuraava
10 lausunto sivulla 158: "Todettiin pienenkin reiän välisessä tai siseessä, jopa nro 80 poran tekemän pienen reiän, pilaavan äänieristyksen".

Samanlainen havainto löytyy saman lehden tammikuussa 1955 julkaisemassa artikkelissa (vol. 27). Artikkelin, jonka otsikko on "Kuulokemuhvien aikaansaaman äänenvaimennuksen määräävät tekijät", sanotaan seuraavasti sivulla
15 146: "Suuren ääneneristyksen saamiseksi on muhvin ja täryntelon välinen ilmatila eristettävä ulkopuolisesta ilmastasta".

20 Samanlaisia havaintoja löytyy lisäksi US-patentissa nro 3 637 040. Tässä sanotaan seuraavasti sarakkeessa 1, riveillä 10-14 "Kun aukot ovat kiinni, antaa korvan suoja-laite enimmäisvaimennuksen ilmassa liikkuvan äänen ja melun suhteen, mutta aukkojen ollessa avoimet pääsevät il-
25 massa liikkuvat äänet käyttäjän korviin melko normaalisti".

Patentin nro 3 637 040 mukaisen levyn tai tyynyn 7, joka on sopivaa huokoista ainetta, kuten huopaa tai mieluiten muovia, käytöllä ei ole merkitystä. Sama koskee
30 huokoisia tai avoimia aineita, jotka mainitaan patenteissa nrot 1 909 856; 3 454 962; 3 588 914; 3 644 939; 3 661 225; 3 728 741; 3 823 713; 4 094 303 ja 4 174 155. Näistä ei esitellä missään korvalappua, joka päästää vesihöyryn poistumaan oleellisesti huonontamatta sen melun-
35 vaimennusominaisuuksia. Missään niistä ei esitellä korva-

lappua, joka sallii kosteuden läpi siirtymisen, mutta joka silti saa aikaan vaimennuksen, joka on edullinen verrattuna samanlaisiin, ei-huukoisiin korvalappuihin.

Keksinnön tavoitteena on täten kehittää mukavampi korvien suojalaite suojaamaan käyttäjää häiritseviä melutasoja vastaan. Tämä saavutetaan johdannossa esitetyn tyyppisellä korvien suojalaitteella, jolle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että korvalaput ovat vesihöyryä läpäisevät ja ainakin osittain huukoiset korkeintaan 70 µm keskimääräisellä huokoskoolla, jolloin kummassakin korvalapussa sisäpinnalla olevat huokokset on avoimesti yhdistetty ulkopinnalla oleviin huukosiin, ja että kummallakin on ominainen ilmavirtausvastus, joka on vähintään 30 000 SI rayliä (Pa s/m^2), ja läpäisevyys tai vesihöyrynsiirtokyky, joka on vähintään 2 metristä permiä.

Keksinnön mainitut ja muut tavoitteet käyvät ilmi seuraavasta lähemmästä kuvauksesta, joka liittyy oheisiin piirustuksiin, jotka ovat osa tästä selostuksesta ja joissa:

20 kuvio 1 esittää perspektiivikuvantoa po. keksinnön mukaisen, tyypillisen kuulonsuojalaitteen rakenteesta;

kuvio 2 esittää graafista kuvantoa vaimennuksesta suhteessa ilmavirran ominaisvastukseen arvolla 125 Hz;

25 kuvio 3 esittää graafista kuvantoa vaimennuksesta suhteessa ilmavirran ominaisvastukseen arvolla 250 Hz;

kuvio 4 esittää graafista kuvantoa vaimennuksesta suhteessa ilmavirran ominaisvastukseen arvolla 500 Hz; ja

kuvio 5 esittää graafista kuvantoa vaimennuksesta suhteessa ilmavirran ominaisvastukseen arvolla 1000 Hz.

30 Po. keksinnössä on kehitetty korvien suojalaite, joka suojaa käyttäjää häiritseviä ja/tai vahingollisia melutasoja vastaan. Laite koostuu yhdysosasta ja kahdesta korvalapusta, jotka soveltuvat peittämään käyttäjän korvat. Korvalaput ovat yhdysosan vastakkaisten osien varassa. Yhdysosa voi olla nauha, kuten päänauha, tai kypärä

35

lisävarusteineen, tai mikä tahansa muu väline, jonka alan asiantuntijat tuntevat tai voivat tulla tuntemaan. Korvalaput läpäisevät vesihöyryä. Kumpikin korvalappu on ainakin osittain huokoinen. Kummankin korvalapun ominainen ilmavirtavastus on vähintään 15 000 SI rayliä. Kummankin korvalapun läpäisevyys on vähintään 2 metristä permiä.

Po. keksinnön mukaiseen korvalappuun liittyvien ominaisuuksien suotava yhdistelmä saavutetaan säätämällä tarkasti huokosten koko, muoto ja lukumäärä, niin että saavutetaan ominainen ilmavirtavastus, joka on vähintään 15.000 SI rayliä, ja toisaalta läpäisevyys, joka on vähintään 2 metristä permiä. Vaimennus kasvaa ominaisen ilmavirtavastuksen kasvaessa. Veden läpäisevyys kasvaa läpäisevyyden kasvaessa. Ominainen ilmavirtavastus on tavallisesti vähintään 30 000 SI rayliä ja mieluiten vähintään 60.000 SI rayliä. Läpäisevyys on tavallisesti vähintään 4 metristä permiä ja mieluiten vähintään 6 metristä permiä. Korvalapun huokoisen osan huokosten keskikoko on yleensä enintään 70 mikrometriä. Vaimennus pienenee huokoskoon kasvaessa silloin kun suhteellinen huokosala ja -tilavuus pysyvät samoina, samoin kuin huokosten pituus ja muoto. Tavallinen huokosten keskikoko on enintään 50 mikrometriä. Huokosten keskikoko on mieluiten alle 20 mikrometriä.

Kuvio 1 näyttää po. keksinnön mukaisen tyypillisen kuulonsuojalaitteen rakenteen. Se koostuu päänauhasta 1 ja korvalapuista 2. Korvalaput 2 koostuvat kupeista 3 ja korvatiivistetyynyistä 5. Korvalapun huokoinen osa voi olla joko kuppi tai korvatiivistetyyny tai molemmat. Kuppi ja/tai korvatiivistetyyny voi olla osittain tai kokonaan huokoinen. Kuppi voi olla kokonaan huokoinen kuppi, jossa on päällystetty, ei-huokoinen osa, huokoinen kuppi, joka on esipuristettu sen huokoisuuden muuttamiseksi, tai ei-huokoinen kuppi, jossa on huokoinen sise. Huokoisuus voidaan saavuttaa käyttämällä mitä tahansa menetelmää ja/tai ainetta, joka antaa po. keksinnön ominaisen ilmavirtavastuk-

sen ja läpäisevyyden. Korvalapun huokoinen osa on yleensä ainakin 4 cm² ja mieluiten ainakin 6 cm². Kuten edellä on mainittu, voi huokoinen aine olla mikä tahansa useista aineista, mm. suuren molekyylipainon omaavia polyeteenihartseja, polypropeenia, lasisulatetta, keramiikkaa ja metalleja. Nykyään pidetään parhaina erittäin suuren molekyylipainon omaavia polyeteenihartseja. Näiden tyypillinen keskimääräinen molekyylipaino on ainakin 3.5 x 10⁶ mitattuna liuosviskositeettimenetelmällä.

Läpäisevyys kasvaa yleensä korvalapun huokoisen osan suuremman pinta-alan myötä. Kokonaan huokoisen korvatiivistetyynyn läpäisevyys on yleensä ainakin 10 metristä permiä ja mieluiten ainakin 12 metristä permiä. Kokonaan huokoisen kupin läpäisevyys on yleensä ainakin 20 metristä permiä ja on mieluiten ainakin 40 metristä permiä. Osittain huokoisissa korvalapuissa voi myös esiintyä suurempia läpäisevyyksiä, jotka ovat ainakin 20 ja mieluiten ainakin 40 metristä permiä. Korvatiivistetyyny voi olla kokonaan huokoinen, vaikka siinä olisi ei-huokoinen takalevy tai yhdistävä metalliosa.

Seuraavat esimerkit valaisevat keksinnön useita eri puolia.

Esimerkki I

Kolmekymmentäkuusi huokoista kuppia tehtiin muottipuristamalla erittäin suuren molekyylipainon omaavasta polyeteenihartsista. Kupit valmistettiin neljällä eri huokoskolla, kolmella eri seinäpaksuudella ja kolmella eri tilavuudella. Kuppeihin asennettiin myöhemmin vinyylipäällysteiset vaahtotyyny, akustiset vaahtositeet ja päänauha.

Jokaisen kupin vaimennus testattiin taajuusalueella 125-8.000 Hz ja lisäksi testattiin niiden ominainen ilma-
virtavastus. Vaimennus määritettiin ANSI-S3.19 vaimennus-
testin avulla käyttäen silikonitäytettä. Ominainen ilma-
virtavastus määritettiin ASTM C-522-80 normissa määritelt-
tyjen menetelmien avulla. Tulokset näytetään taulukossa 1.

TAVUJUKKO I

Korvaleppujen huokoisten kuppien fysikaaliset ominaisuudet

Ominainen ilnavirtavastus
(SI rayliä)

Kupin huokosten n:o	Seinän n:oinen keskikoko (mm)	Kuppi Paino Tilavuus g ml	Vaimennus (dB) Iiz	1000	2000	3000	4000	6000	8000	Ominainen ilnavirtavastus (SI rayliä)				
				500	1000	2000	3000	4000	6000		8000			
1	5	3,175	45	103	4,5	8,0	18,5	27,0	34,0	34,0	36,0	34,0	37,0	3,61 x 10 ⁴
2	5	6,35	59	103	6,5	11,0	22,0	32,0	42,0	43,0	42,5	40,0	47,0	5,42 x 10 ⁴
3	5	9,525	89	103	5,0	17,0	28,5	45,1	47,0	46,0	48,0	40,0	45,0	7,5 x 10 ⁴
4	5	3,175	61	195	8,5	16,0	25,0	31,0	36,5	34,5	31,5	35,5	37,5	5,24 x 10 ⁴
5	5	6,35	82	195	5,5	15,0	22,5	30,0	36,0	30,5	35,5	40,5	41,5	4,39 x 10 ⁴
6	5	9,525	124	195	10,5	23,0	33,0	47,0	38,0	35,0	39,0	41,0	42,0	7,03 x 10 ⁴
7	5	3,175	71	286	8,0	14,0	21,0	24,5	31,0	26,5	28,0	36,0	37,5	2,97 x 10 ⁴
8	5	6,35	108	286	10,0	21,0	29,0	33,5	36,5	34,5	32,0	41,5	45,0	5,94 x 10 ⁴
9	5	9,525	158	286	14,5	24,0	33,0	43,0	40,5	36,0	34,5	39,5	43,0	6,11 x 10 ⁴
10	10	3,175	46	103	6,5	9,0	20,0	28,0	35,5	35,5	36,0	36,0	38,0	4,15 x 10 ⁴
11	10	6,35	60	103	6,0	11,0	22,0	34,0	42,5	43,5	43,5	39,0	45,5	4,72 x 10 ⁴
12	10	9,525	88	103	6,0	16,0	26,0	37,5	47,0	45,0	46,0	41,0	49,0	5,49 x 10 ⁴
13	10	3,175	48	195	6,0	13,0	21,5	27,0	32,5	30,0	30,0	34,5	36,0	3,40 x 10 ⁴
14	10	6,35	83	195	7,0	16,0	24,0	32,0	38,0	33,0	36,5	43,0	45,5	3,89 x 10 ⁴
15	10	9,525	126	195	9,0	19,0	27,0	39,5	36,5	34,5	40,5	43,0	45,0	4,42 x 10 ⁴
16	10	3,175	70	286	5,0	10,0	16,5	21,0	26,0	25,0	24,0	29,0	30,0	1,76 x 10 ⁴
17	10	6,35	111	286	9,0	19,5	25,5	31,0	36,0	35,5	32,0	41,5	44,0	4,72 x 10 ⁴
18	10	9,525	156	286	12,5	20,5	30,0	41,0	38,5	37,0	36,0	40,0	45,0	5,21 x 10 ⁴
19	70	3,175	44	103	0	0,5	4,0	9,0	16,5	15,5	14,5	17,0	17,0	3,31 x 10 ³
20	70	6,35	53	103	0	1,0	5,0	11,0	18,0	18,0	17,5	20,5	20,5	3,90 x 10 ³
21	70	9,525	77	103	4,5	6,0	10,0	16,2	23,0	24,0	25,0	28,0	28,0	5,16 x 10 ³
22	70	3,175	61	195	4,0	5,0	8,0	12,0	18,0	19,0	19,5	21,5	21,0	3,01 x 10 ³
23	70	6,35	74	195	0	2,0	6,0	12,0	18,0	17,5	19,0	20,0	21,0	4,23 x 10 ³
24	70	9,525	106	195	0	3,0	7,0	12,5	17,5	18,0	20,5	23,0	25,0	4,13 x 10 ³
25	70	3,175	64	286	1,0	1,0	3,5	8,0	12,0	14,0	14,5	14,0	14,5	2,38 x 10 ³
26	70	6,35	94	286	2,0	3,5	6,5	11,0	16,0	19,5	19,5	22,0	22,0	3,00 x 10 ³
27	70	9,525	137	286	1,0	3,5	7,5	13,0	16,5	20,5	22,5	23,0	24,5	4,58 x 10 ³
28	200	3,175	43	103	0	-1,0	-1,0	-3,5	+2,0	+5,5	5,0	9,0	9,5	1,01 x 10 ²
29	200	6,35	59	103	0	-0,5	-1,0	-4,0	+4,5	7,5	7,5	10,0	10,5	2,21 x 10 ²
30	200	9,525	87	103	-0,5	-0,5	-1,5	-3,0	+7,0	8,5	8,0	10,0	9,5	3,12 x 10 ²
31	200	3,175	58	195	0	0	-1,0	-3,0	2,0	4,0	4,5	9,0	10,0	1,17 x 10 ²
32	200	6,35	81	195	-0,5	-1,0	-1,0	-4,0	4,0	5,5	8,0	10,0	10,5	1,30 x 10 ²
33	200	9,525	123	195	-0,5	-0,5	-2,0	-3,0	6,5	7,0	9,0	10,0	9,5	2,59 x 10 ²
34	200	3,175	68	286	0	-1,0	-1,0	-3,0	2,0	3,5	5,0	9,0	10,0	9,30 x 10 ¹
35	200	6,35	108	286	0	-0,5	-1,5	-4,0	1,0	6,0	7,0	9,0	9,0	1,20 x 10 ²
36	200	9,525	156	286	-0,5	-1,0	-2,0	-3,0	5,5	8,5	9,5	10,5	11,0	2,16 x 10 ²

1. Kuppi, tyyntakalevy, tyyntä & akustinen vaahlo

Taulukko 1 näyttää selvästi että, päinvastoin kuin on ennen luultu, huokoisilla korvalappuilla voi olla hyvät melunvaimennusominaisuudet. Taulukko 1 näyttää, että huokoisten korvalappujen melunvaimennusominaisuudet voivat olla hyvät, jos huokosten koko, muoto ja lukumäärä pidetään po. keksinnön mukaisina. Kuppien nrot 1-18 vaimennus on paljon parempi kuin kuppien nrot 19-36. Kupeista 1-18 on alhaisin ominainen ilmavirtavastus 17 600 SI rayliä. Kupeista 19-36 on suurin ominainen ilmavirtavastus 5 160 SI rayliä. Po. keksinnön mukaisesti on ominaisen ilmavirtavastuksen oltava vähintään 15 000 SI rayliä.

Taulukko 1 näyttää lisäksi, että huokosten koko, lukumäärä ja muoto vaikuttavat ominaiseen ilmavirtavastukseen. Sen mukaisesti ominainen ilmavirtavastus alenee kasvavan huokoskoon mukana sekä pienentyvän huokospitoisuuden ja huokosten kasvavan lukumäärän myötä.

Esimerkki II

Neljän kaupallisen ei-huokoisen korvalapun (korvalappu nrot A-D) vaimennus testattiin eri taajuuksilla alueella 125-8 000 Hz. Vaimennus määritettiin ANSI-S3.19-vaimennustestin avulla käyttäen silikonitäytettä. Testien tulokset näytetään taulukossa II yhdessä kuppien 6 ja 9 (esimerkki I) tulosten kanssa.

Taulukko II

ANSI-S3.19 vaimennustestitietojen vertailu kaupallisten korvalappujen ja huokoisten korvalappujen välillä

Korvalappu	Vaimennus/dB									
	Taajuus/Hz									
	125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	
A.	1	18	30	34	45	45	47	43	50	21
B.	8	20	27	38	46	47	46	43	42	27
C.	9	18	30	43	41	34	33	34	37	27
D.	21	24	33	42	50	43	42	43	44	34
6.	11	23	33	47	38	35	39	41	42	30
9.	15	24	33	43	40	36	35	40	43	32

Taulukko II näyttää, että huokoisten korvalappujen keskivaimennus on umpinaisten korvalappujen alueen sisällä. Po. keksinnön huokoiset korvalaput ovat varsin edullisia verrattuina ei-huokoisiin korvalappuihin.

5 Esimerkki III

Kuviot 2-5 näyttävät graafisen vastaavuussuhteen vaimennuksen ja ominaisen ilmavirtavastuksen välillä. Kuviot 2-5 ovat vastaavasti arvoissa 125, 250, 500 ja 1000 Hz. Vaimennus 500 ja 1000 Hz:n arvoilla on merkityksellisempi kuulonsuojan suhteen kuin vaimennus alhaisemmilla 10 125 ja 250 Hz:n taajuuksilla. Vaimennus määritettiin ANSI-S3. 19-vaimennustestin avulla käyttäen silikonitäytettä. Ominainen ilmavirtavastus määritettiin ASTM C-522-80-normin mukaisten menetelmien avulla, jolloin kupin sisäpuolista alaa käytettiin kaikkia laskelmia varten siitä riippumatta, oliko kuppi kokonaan tai osittain huokoinen. Tietopisteet on tunnistettu seuraavasti:

1. "x" - ne taulukko I:n kupit, joiden seinäpaksuus on 6,35 mm ja tilavuus 195 ml;
- 20 2. "." - taulukko I:n muut kupit;
3. "o" - seuraavan taulukko II:n päällystetyt ja päällystämättömät kupit;
4. "*" - seuraavan taulukko IV:n kupit, joiden siseet on tehty erittäin suuren molekyylipainon omaavasta polyeteenistä tai polypropeenistä;
- 25 5. "Δ"- seuraavan taulukko IV:n kupit, joissa on keramiikkasiseet,
6. "◇"- seuraavan taulukko IV:n kupit, joissa on lasisiseet; ja
- 30 7. " " - seuraavan taulukko IV:n kupit, joiden siseet ovat ruostumatonta terästä.

Kuviot 2-5 näyttävät kuinka vaimennus kasvaa ominaisen ilmavirtavastuksen myötä. Jokainen kuvio esittää selvästi ylöspäin kaltevan viivan enimmäisarvoon 75,000-35 85,000 SI rayliä. Sekä viivojen kaltevat osat että leik-

kauskohtat muuttuvat taajuuden muutosten mukana. Yli 75,000-85,000 raylin arvoilla on kuppien vaimennuksella massajousiohjaus. Suuremman tilavuuden omaavat kupit olisivat tasoviivan yläpuolella ja pienemmän tilavuuden omaavat olisivat viivan alapuolella.

Taulukkoa III varten saatiin tiedot peittämällä taulukko I:n kupit, joiden seinäpaksuus oli 6,35 mm ja tilavuus 195 ml. Kuppien nimellinen huokoskoko oli joko 5,70 tai 200 mikrometriä. Päällinen oli ohut, kevyt ja ei-huokoinen styreeni/kyllästämätön polyesterikalvo. Kokonaan päällystetyn korvalapun päällisen paino oli 1-2 grammaa.

TÄNÄKÖ III

Osittain päällystettyjen korvalappujen huokoisten kuppien ANSI S-3.19-vaimennusarvot ja ilmavirtavastus

Huokosten % sisäalasta Vaimennus dB (Hz-arvolla) Ominainen ilmavirtavastus Kupin päällystys-
ninelis-
halkaisija
(mm)

	125	250	500	1000						
200	0	6	5	5	3				Pohjasta ylös	$1,62 \times 10^2$
200	50	3	2	1	1					$3,22 \times 10^2$
200	75	0	-1	-4	5					$6,66 \times 10^2$
200	88	0	-1	-4	9					$9,82 \times 10^2$
200	94	0	0	7	18					$3,08 \times 10^3$
200	100	9	23	34	45					$> 1,2 \times 10^7$
70	0	2	3	8	14				Pohjasta ylös	$4,79 \times 10^3$
70	50	3	8	4	20					$2,60 \times 10^4$
70	75	5	13	18	24					$2,60 \times 10^4$
70	88	9	17	23	30					$5,65 \times 10^4$
70	94	11	21	29	26					$1,19 \times 10^5$
70	100	14	25	37	42					$> 1,2 \times 10^7$
5	0	9	19	27	37				Pohjasta ylös	$5,63 \times 10^4$
5	50	11	20	30	40					$1,16 \times 10^5$
5	75	12	25	34	42					$2,53 \times 10^5$
5	88	13	26	35	43					$4,88 \times 10^5$
5	94	15	26	38	44					$8,83 \times 10^5$
5	100	15	27	39	45					$> 1,2 \times 10^7$
5	0	10	18	26	37				Keskeltä ylhäältä alas	$5,20 \times 10^5$
5	50	12	22	32	40					$1,15 \times 10^5$
5	75	12	24	35	40					$2,26 \times 10^5$
5	88	12	25	35	42					$3,40 \times 10^5$
5	94	14	26	38	43					$4,93 \times 10^5$
5	100	14	27	39	44					$> 1,2 \times 10^7$

* Perustuu korvalapun kupin koko sisäiselle pinta-alle.

Tiedot taulukkoa IV varten saatiin sijoittamalla huokoiset levyt kaupalliseen korvalappuun (korvalappu C taulukossa II). Siseiden läpimitta ja paksuus sekä nimellinen huokoskoko on ilmoitettu taulukossa.

Taulukko IV

ANSI S3.19 vaimennusarvot ja ilmapirtavastus eri huokoisilla aineilla

Sise- aine	Nim. huo- koko- heik. (mm)	Leveys- Halk. mm	Pak- suus mm	Vaimennus dB (Hz-arvolla)								Omä- naisil- mavirta vastus SI rayl *
				125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	
a	10	25,4	3,2	14	23	32	41	44	35	39	38	2,95 x 10 ⁵
a	20	25,4	3,2	19	25	34	45	42	40	46	49	6,95 x 10 ⁴
b	250	25,4	3,2	0	14	13	21	29	27	31	27	1,56 x 10 ⁴
c	50	30	3,2	10	22	30	38	37	31	37	43	2,3 x 10 ⁵
c	12	30	3,2	2	22	32	35	38	38	43	42	9,4 x 10 ⁶
c	5	30	3,2	17	23	33	41	40	35	43	42	5,8 x 10 ⁵
d	15	25,4	3,2	17	23	32	42	35	37	40	40	5,8 x 10 ⁵
e	20	25,4	3,2	12	24	33	39	39	35	39	42	3,3 x 10 ⁵

x Perustuu korvalapun koko sisäiseen pinta-alaan (148 cm²).

a - erittäin suuren molekyyllipainon omaava polyeteeni

b - polypropeeni

c - lasisulate

d - keramiikkahelmiä (SiO₂)

e - ruostumaton teräs

Esimerkki IV

Taulukosta I testattiin 36:sta kupista kymmenen ja yksi (kuppi nro 37) vesihöyryläpäisevyyden suhteen hieman muunnetun ASTM C-355-64-menettelyn mukaisesti. Kuppi nro 5 37 muottipuristettiin erittäin suuren molekyylipainon omaavasta polyeteenihartsista samoin kuin muut kupit taulukosta I. Taulukko V näyttää kuppien parametrit ja läpäisevyyden. ASTM-menetelmää muunnettiin kupin muodon takia. Kuppien sisälle pantiin magnesiumperkloriittia. Kuppeihin 10 kiinnitettiin umpinainen, kupumainen suljin. Magnesiumperkloriittia pyöritettiin painolukemien välillä. Kupit olivat huoneessa, jonka kosteus säädettiin arvoon 60 % suhteellinen kosteus.

Taulukko V
Erilaisten korvalappukoppien vesihöyryn läpäisevyys

Kupin nro	Nimellinen huokoskoko (µm)	Kupin pinta-ala (cm ²)		Kupin paksuus (mm)	Läpäisevyys (metristä permiä)
		Ulkoinen	Sisäinen		
37	2	240	182	9,525	41,34
1	5	82	68	3,175	88,76
4	5	139	125	3,175	73,67
6	5	181	125	9,525	44,52
9	5	240	182	9,525	44,10
14	10	160	125	6,350	61,42
20	70	160	125	6,350	83,08
28	200	82	68	3,175	67,10
31	200	139	125	3,175	80,35
33	200	181	125	9,525	41,59
36	200	240	182	9,525	41,77

1000000

Taulukko V näyttää selvästi, että po. keksinnön kupit (kuppinrot 37, 1, 4, 6, 9 ja 14) päästävät läpi vesihöyryä. Näistä jokaisen kupin läpäisevyys on yli 20 metristä permiä. Tämä on keksinnön ajatuksen mukaista sillä
5 sen mukaan läpäisevyyden on oltava vähintään 20 metristä permiä, kun kuppi on kokonaan huokoinen.

Esimerkki V

Tässä suoritettiin testi tarkoituksella saada selville mikä prosentuaalinen määrä avoimesta astiasta haihtuvaa vettä kulkisi keksinnön kuppien läpi samoissa olo-
10 suhteissa. Testi suoritettiin ympäristön lämpötilassa 22,8 °C ja suhteellisen kosteuden ollessa keskimäärin 39 %. Veden pinta-ala oli 2,41 cm². Veden pinnan ja kupin suun välimatka oli 1,524 cm. Taulukko VI näyttää testin tulokset.
15

Taulukko VI

Korvalappujen huokoisten kuppien vesihöyryn läpäisevyys

Kuppi	Sisäinen pinta-ala (cm ²)	Ulkoinen pinta-ala (cm ²)	Paksuus (cm)	Veden paino- menetys 24 tunnin jäl- keen	Kupin pi- dättämän veden paino	*prosentti tarkistus- kohteesta
Tarkistus Kuppi 15 taulukko I	125,1	155	0,9525	2,7305 g		100,00 %
Kuppi 16 taulukko I	182	241	0,3175	1,5262 g	0,0093 g	55,55 %
				1,8132 g	0,0122 g	65,96 %

* Korjattu korvalapun kupin pidättämän veden osalta

Taulukko VI näyttää selvästi, että po. keksinnön kupit päästävät läpi huomattavan määrän vesihöyryä. Kuppien 15 ja 16 vesihöyryn läpäisevyys on vastaavasti 55,55 ja 65,96 % tarkistuskohteesta (avoin astia).

5 Esimerkki VI

Tässä tehtiin kaksi korvalappua varustamalla kaksi ei-huokoista kuppia (kupit E ja F) huokoisilla korvatii-
vistetyynyillä. Tyynynt tehtiin peittämällä vaahto valitul-
la säämiskällä. Korvalaput kiinnitettiin kiinnityslevylle,
10 joka oli silikonikumia, (Shore A lujuusmittari 20) käyt-
tään riittävästi voimaa tyynyjen puristamiseksi 2/3:een
niiden alkuperäisestä korkeudesta. Taulukko VII näyttää
tyynyjen mitat.

Taulukko VII

15

Korva- lappu	Korkeus	Sisäinen ympärysmitta, mm	Ulkoinen ympärysmitta, mm
E.	9,271	180,975	287,325
F.	12,065	160,325	274,625

20

Korvalappujen ominainen ilmavirtavastus ja vesi-
höyryn läpäisevyys testattiin. Ominainen ilmavirtavastus
25 määritettiin ASTM C-522-80-menetelmällä. Vesihöyryn läpäi-
sevyys määritettiin edellä esimerkissä IV mainitun, muun-
netun ASTM C-355-64-menetelmän mukaisesti. Testitulokset
näytetään taulukossa VIII.

Taulukko VIII

30

Korva- lappu	Ominainen ilmavirtavastus (SI rayliä)	Läpäisevyys
E.	$3,01 \times 10^4$	60,49
F.	$5,57 \times 10^4$	50,95

35

5 Taulukko VIII:n tulokset näyttävät, että po. keksinnön kriteerit voidaan saavuttaa huokoisella korvatiivistetyynyllä. Korvalappujen E ja F ominainen ilmavirtavastus on yli 15,000 SI rayliä ja niiden läpäisevyys on yli 10 metristä permiä. Po. keksinnön mukaisesti läpäisevyyden on oltava vähintään 10 metristä permiä, kun korvatiivistetyyny on kokonaan huokoinen.

10 Alan asiantuntijoille on ilmeistä, että tässä esimerkkien avulla esitellyn keksinnön uudet periaatteet voivat olla perustana sen erilaisille muille muunnoksille ja sovellutuksille. Näin ollen on suotavaa, että oheiset patenttivaatimukset on tulkittava laajasti eikä keksinnön tässä kuvattuihin esimerkkeihin rajoitettuna.

Patenttivaatimukset:

1. Korvien suojalaite käyttäjän suojaamiseksi häiritseviltä melutasoilta, joka laite sisältää yhdistävän elementin (1) ja parin ääntä vaimentavia korvalappua (2),
5 jotka muodostuvat kuvusta (3) ja korvatiivistetyynystä (5) ja jotka on tarkoitettu peittämään käyttäjän korvat, jolloin korvalaput (2) on kiinnitetty yhdistävän elementin (1) vastakkaisiin osiin ja käsittävät sisäpinnan ja ulkopinnan, t u n n e t t u siitä, että korvalaput ovat vesihöyryä läpäisevät ja ainakin osittain huokoiset korkeintaan 70 μm keskimääräisellä huokoskoolla, jolloin kummasakin korvalapussa (2) sisäpinnalla olevat huokokset on avoimesti yhdistetty ulkopinnalla oleviin huokosiin, ja
10 että kummallakin on ominainen ilmavirtausvastus, joka on vähintään 30 000 SI rayliä (Pa s/m^2), ja läpäisevyys tai vesihöyrynsiirtokyky, joka on vähintään 2 metristä permiä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen korvien suojalaite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvalapuilla (2) on ominainen ilmavirtausvastus, joka on vähintään 60 000 SI rayliä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen korvien suojalaite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvalapuilla (2) on läpäisevyys, joka on vähintään 4 metristä permiä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen korvien suojalaite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvalapuilla (2) on läpäisevyys, joka on ainakin 6 metristä permiä.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen korvien suojalaite, t u n n e t t u siitä, että molempien korvalappujen (2) kuvut (3) ovat ainakin osittain huokoiset.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen korvien suojalaite, t u n n e t t u siitä, että molemmat kuvut (3)
35 ovat täysin huokoiset.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molempien korvalap-
pujen (2) korvatiivistettyynyt (5) ovat ainakin osittain
huokoiset.

5 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molemmat korvatiii-
vistettyynyt (5) ovat täysin huokoiset.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että korvalapun (2) hu-
10 koisen osan keskimääräinen huokoskoko on enintään 50 µm.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että korvasuojan huokoi-
sen osan keskimääräinen huokoskoko on korkeintaan 20 µm.

11. Patenttivaatimuksen 5 mukainen korvien suoja-
15 laite, t u n n e t t u siitä, että molemmat kuvat (3) on
valmistettu huokoisesta materiaalista ja käsittävät pääl-
le pinnoitetun ei-huokoisen osan, ja pinnoittamattoman
huokoisen osan, jonka sisä- ja ulkopinnat ovat huokoiset.

12. Patenttivaatimuksen 5 mukainen korvien suoja-
20 laite, t u n n e t t u siitä, että molemmat kuvat (3) on
valmistettu ei-huokoisesta materiaalista ja sisältää hu-
koisen sisäkappaleen, jonka sisä- ja ulkopinnat ovat hu-
koiset.

13. Patenttivaatimuksen 5 mukainen korvien suoja-
25 laite, t u n n e t t u siitä, että huokoinen osa kum-
massakin kuvussa (3) muodostuu polyeteenihartsista, jolla
on erittäin suuri molekyyliaino.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvala-
30 puilla (2) on ominainen ilmavirtavastus, joka on vähintään
75 000 SI rayliä.

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molempien korvalap-
pujen (2) huokoinen osa on ainakin 4 cm².

35 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen korvien suoja-

laite, t u n n e t t u siitä, että molempien korvalappujen (2) huokoinen osa on ainakin 6 cm^2 .

5 17. Patenttivaatimuksen 6 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvala-
puilla (2) on läpäisevyys, joka on ainakin 20 metristä
permiä.

10 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvala-
puilla (2) on permeanssi, joka on vähintään 40 metristä
permiä.

15 19. Patenttivaatimuksen 8 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvala-
puilla (2) on läpäisevyys, joka on ainakin 10 metristä
permiä.

20 20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvala-
puilla (2) on läpäisevyys, joka on ainakin 12 metristä
permiä.

20 21. Patenttivaatimuksen 1 mukainen korvien suoja-
laite, t u n n e t t u siitä, että molemmilla korvala-
puilla (2) on läpäisevyys, joka on ainakin 20 metristä
permiä.

Patentkrav:

1. Öronskyddsanordning för att skydda en bärare
därav från störande ljudnivåer, vilken anordning innefat-
5 tar ett sammanbindande element (1) och ett par ljuddämpan-
de öronmuffar (2) bestående av en kåpa (3) och en örontät-
ningsdyna (5) och avsedda att täcka bärarens öron, varvid
öronmuffarna (2) är fästa på motsatta delar av det samman-
bindande elementet (1), varvid öronmuffarna (2) uppvisar
10 en inre yta och en yttre yta, k ä n n e t e c k n a d
därav, att öronmuffarna är genomträngliga för vattenånga,
är åtminstone partiellt porösa med en genomsnittlig por-
storlek av högst 70 mm, varvid i vardera öronmuffen (2)
porer på den inre ytan är öppet förbundna med porer på den
15 yttre ytan, och vardera uppvisar ett specifikt luftflödes-
motstånd av minst 30 000 SI rayl (Pa s/m^2) en permeans el-
ler vattenångöverföring av minst 2 metriska perm.

2. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 1,
k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffar-
20 na (2) uppvisar ett specifikt luftflödesmotstånd av minst
60 000 SI rayl.

3. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 1,
k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffar-
na (2) uppvisar en permeans av minst 4 metriska perm.

25 4. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 3,
k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffar-
na (2) uppvisar en permeans av åtminstone 6 metriska perm.

5. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 1,
k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffar-
30 nas (2) kåpor (3) är åtminstone partiellt porös.

6. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 5,
k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera kåpan (3) är
fullständigt porös.

7. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 1,
35 k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffar-

nas (2) örontättningsdynor (5) är åtminstone partiellt porös.

5 8. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av örontättningsdynorna (5) är fullständigt porös.

9. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den genomsnittliga porstorleken för den porösa delen av öronmuffen (2) är högst 50 μm .

10 10. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att den genomsnittliga porstorleken för den porösa delen av öronskyddet är högst 20 μm .

15 11. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av kåporna (3) är framställd från ett poröst material och uppvisar en överdragen icke-porös del och en icke överdragen porös del med porösa inre och yttre ytor.

20 12. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av kåporna (3) är framställd av ett icke-poröst material och har en porös insats med porösa inre och yttre ytor.

25 13. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att den porösa delen i vardera kåpan (3) utgöres av ett polyetenharts med ultrahög molekylvikt.

30 14. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffarna (2) uppvisar ett specifikt luftflödesmotstånd av minst 75 000 SI rayl.

15. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den porösa delen av vardera öronmuffen (2) är åtminstone 4 cm^2 .

35 16. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k n a d därav, att den porösa delen i

vardera av öronmuffarna (2) är åtminstone 6 cm².

17. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera öronmuffen (2) uppvisar en permeans av minst 20 metriska perm.

5 18. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 17, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffarna (2) uppvisar en permeans av minst 40 metriska perm.

10 19. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffarna (2) uppvisar en permeans av åtminstone 10 metriska perm.

20. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 19, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffarna (2) uppvisar en permeans av minst 12 metriska perm.

15 21. Öronskyddsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att vardera av öronmuffarna (2) uppvisar en permeans av åtminstone 20 metriska perm.

FIG. 2

FIG. 1

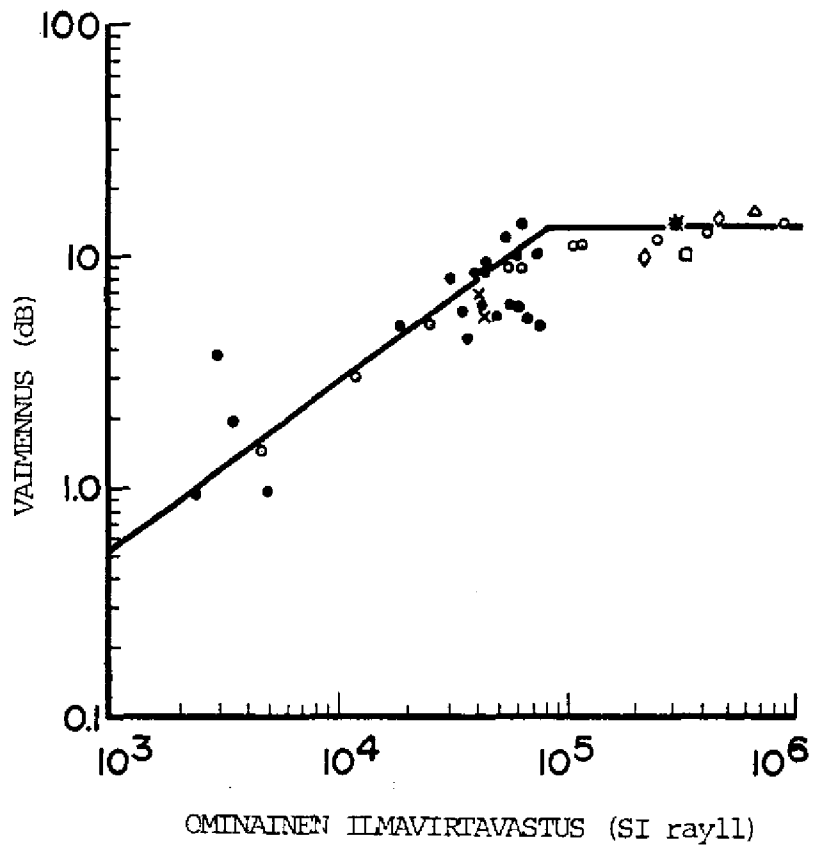
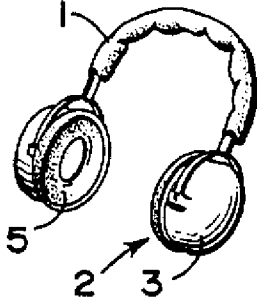


FIG. 3

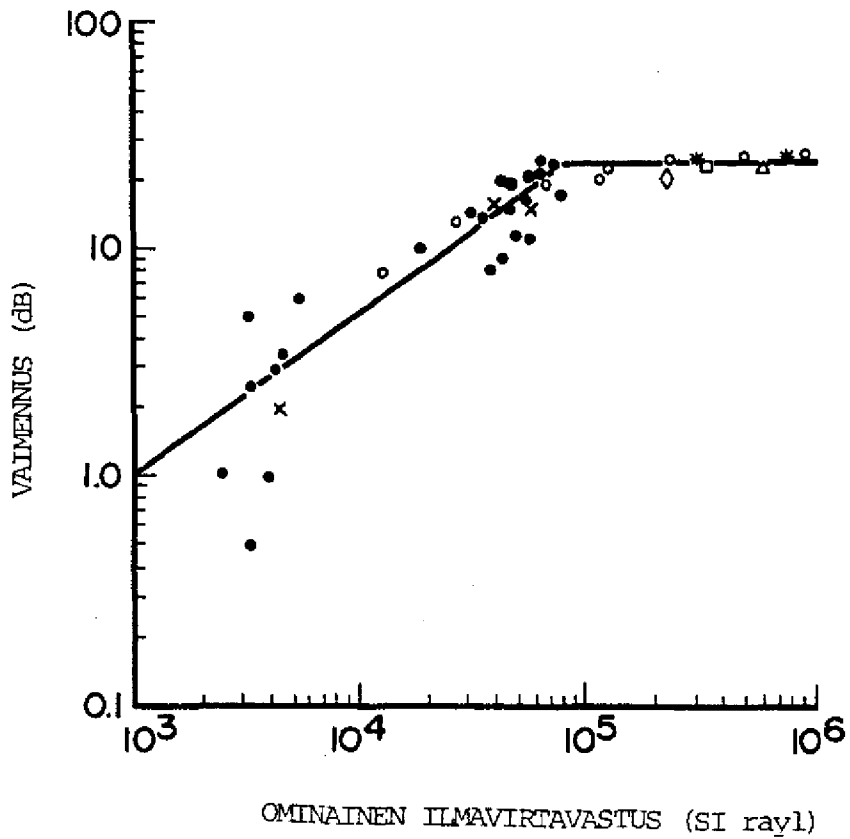


FIG. 4

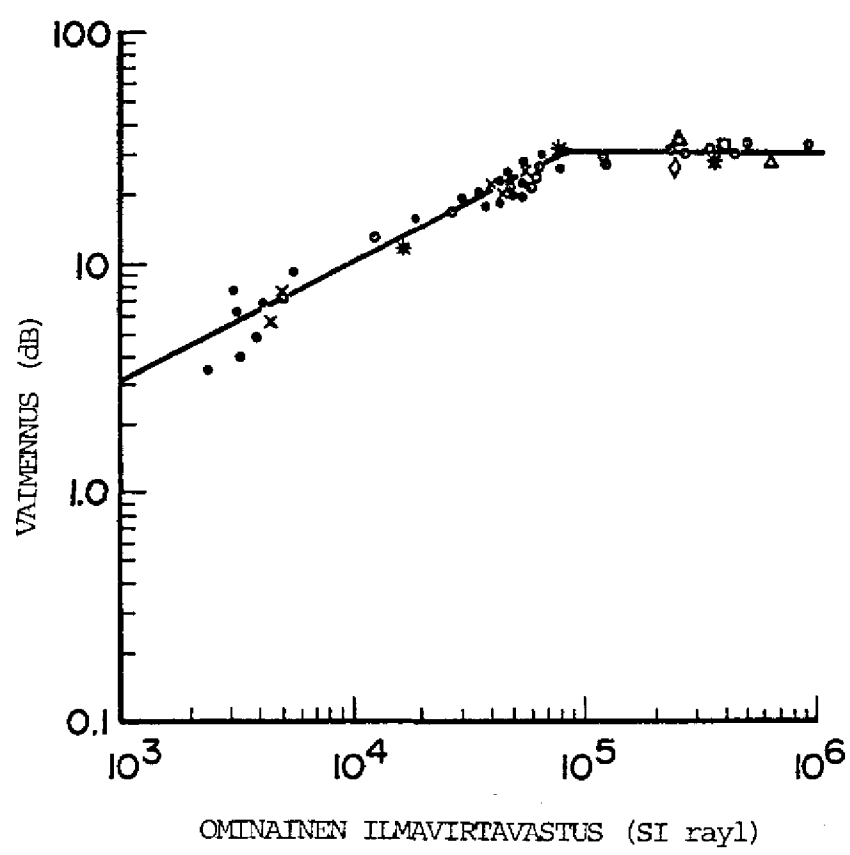
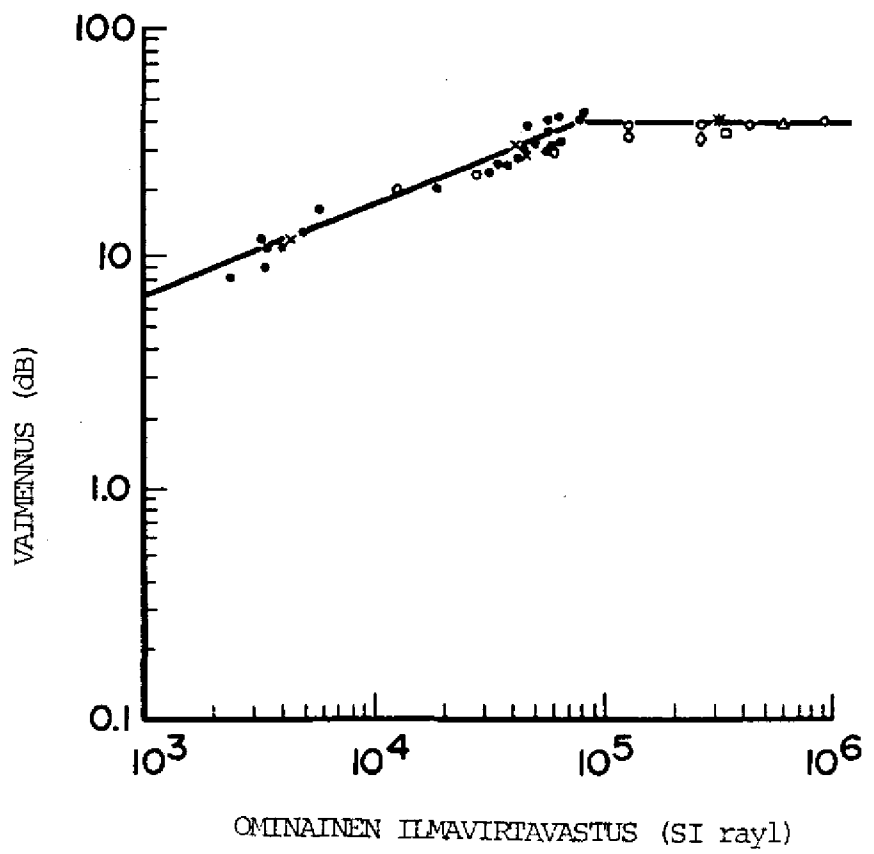


FIG. 5



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

FI _____

CH _____

DE _____

DK _____

FR _____

GB _____

NO _____

SE _____

US P- 2782423 (2-209)
P- 3637040 (GIDK 11/14)

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

RF

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

9.12.88

P. Mattsson

Allekirjoitus