



**SUOMI—FINLAND**

**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU  
UTLÄGKNINGSSKRIFT 65695**

**C (45) Patentti myönnetty 11.06.1984  
Patent meddelat**

**(51) Kv.lk.<sup>3</sup>/Int.Cl.<sup>3</sup> H 04 R 7/00**

<b>(21) Patentihakemus — Patentansökning</b>	<b>770850</b>
<b>(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag</b>	<b>17.03.77</b>
<b>(23) Aikupäivä — Giltighetsdag</b>	<b>17.03.77</b>
<b>(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig</b>	<b>20.09.77</b>
<b>(44) Nähtäväksi panon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad</b>	<b>29.02.84</b>
<b>(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet</b>	<b>19.03.76</b>

Englanti-England(GB) 11057/76

- (71) Joseph Yee Ching Pao, "Mei Lan", Coombe Park, Kingston-upon-Thames, Surrey, David William Stebbings, 1 Downswood, Reigate, Surrey, Englanti-England(GB)
- (72) Hugh Dudley Harwood, Sanderstead, Surrey, Joseph Yee Ching Pao, Kingston-upon-Thames, Surrey, David William Stebbings, Reigate, Surrey, Englanti-England(GB)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Kaiutinkalvo - Högtalarmembran

Tämä keksintö koskee sähkö-akustisten muuttajien kalvoja ja erityisesti kalvoa liikkuvakelaista kaiutinta varten, joka kalvo on kartiomainen, eksponentiaalinen tai sen pääosalla on poikkileikkaus, joka on kartiomainen tai eksponentiaalinen, joka kalvo sen sisäisten vaimennusominaisuuksien parantamiseksi on muodostettu polyolefiinisestä kalvon muodostavasta aineesta tai sisältää tätä ainetta olevan kerroksen.

Kaiuttimen suorittaman ohjelman toiston laatu on aksiaalisen vasten tai taajuuden funktio ja suuntaisominaisuuksien sekä ennen muuta värjäntymisenä tunnetun tekijän funktio. Parhaan toiston saamiseksi kaikkien näiden tekijöiden, jotka eivät välttämättä ole aivan riippumattomia, on oltava oikeat. On esim. jossain määrin mahdollista vähentää värjäntymisen vaikutusta saamalla aikaan muutoksia aksiaalisessa vasteessa tai taajuuskäyrässä. Missään tapauksessa tällaisia muutoksia aksiaalisessa vasteessa tai taajuuskäyrässä ei saa viedä liian pitkälle, koska muutoin tästä ominaispiirteestä tulee epätydyttävä. Sitä paitsi määrätyle ohjelmalle soveltuva määrittäjien ominaisuuksien välinen tasapaino ei välttämättä ole paras

toiselle. Laadullisesti parhaimmissa kaiuttimissa on tästä syystä taajuuskaista jaettu kahtia tai jopa kolmeen osaan, jolloin eri kaistoja varten käytetään erilaisia yksiköitä ja sopivat taajuudenjakoverkot käyttävät kutakin yksikköä. Yksiköiden kanssa, joiden taajuus on alhaisempi, voidaan käyttää kaiutinkalvoja, joilla on leviitetty muoto, so. muoto voi vaihdella kartiomaisesta hyperboliseen poikkileikkausmuotoon, jolloin näitä muotoja yleensä nimitetään "kartioiksi". Suurtaajuuskaistoja varten käytetään korkeita ääniä toistavia kupuja. Näin voidaan jokaista yksikköä käyttää sen parhaalla kaistaleveydellä, mikä vastaavasti parantaa kokonaislaatua.

Tällainen rakenne merkitsee kuitenkin huomattavia kustannuksia ja valmistusvaikeuksia, koska kahden tai useamman kaiutinyksikön hinnan lisäksi tulevat kustannukset, jotka aiheutuvat vaadituista taajuudenjakoverkoista ja työstä jolla varmistetaan että kunkin yksikön herkkyys vastaa määrättyä rakennearvoa. Näistä syistä käytetään yleensä halvemmissa kaiuttimissa vain yhtä yksikköä, joka kattaa koko taajuusalueen, jolloin tästä tietenkin seuraa se suurempi vaara, että ääni värityy, että kaiutin on liiaksi suunnasta riippuvainen ja että aksiaalinen vaste tai taajuuskäyrä on liian rajoittunut.

Tähän asti sähkö-akustisten muuttajien kalvot on tehty monista erilaisista aineista, joiden fysikaaliset ominaisuudet vaihtelevat. On esim. tunnettua käyttää polystyreeniä, polyvinyylidikloridia, polymetakryyliamidia, selluloosa-asetaattia, akryylihartseja, polyakrylonitriilihartseja, polyakryyliamidia, fenolihartseja, kyllästämättömiä polyesterihartseja, polyoksihartseja ja polyuretaanihartseja brittiläisen patenttiselityksen n:o 1,384,716 mukaisesti. Brittiläisessä patenttiselityksessä n:o 1,271,539 esitellään kaiutinkalvot, jotka on tehty kankaasta, johon on juotettu kiinni tekohartsivaahdot. Brittiläisessä patenttiselityksessä n:o 1,186,722 esitellään litteän levyn tyyppiset kaiuttimet, joiden kalvot voi muodostaa polystyreenistä, polyvinyylidikloridista, polyeteenistä, polyamidista, polyuretaanista, akrylonitriilibutadienistyreenihartsista, joka samoin kuin brittiläisessä patenttiselityksessä n:o 1,384,716 on vaahdotettu. Lisäksi brittiläisessä patenttiselityksessä n:o 1,174,911 esitellään kaiutinkalvot, jotka on tehty metallista, varsinkin titaanista. Kuitenkaan ei mikään mainituista muoveista ja metalleista anna ohjelman toiston suotavaa laatua, eikä varsinkaan koko taajuusalueella.

Tämän keksinnön eräänä tavoitteena on kehittää sähkö-akustista muuttajaa varten kalvo, jota voi käyttää tyydyttävästi koko taajuusalueella.

Keksinnön tavoitteena on lisäksi tekumuoviaineen kehittäminen käytettäväksi sähködynaamisissa kaiuttimissa, tämän kalvossa ja muissa osissa, jotta varmistetaan kaiuttimen tyydyttävä käyttö koko taajuusalueella.

Po. keksinnön erään näkökohdan mukaisesti mainittu aine on polypropeenia, polyeteeniä tai eteeni-propeenikopolymeeriä, jossa eteeni on läsnä kopolymerisoituneessa muodossa vähäisenä osuutena suhteessa propeeniin ja että mainitun aineen mekaaninen "Q" arvo on 7-12, Youngin moduli  $8,5-17,5 \times 10^5 \text{ kN/m}^2$  ja tiheys  $0,85-1,05 \text{ g/cm}^3$ .

Nyt on todettu, että valitsemalla sopivat fysikaaliset ominaisuudet aineille, joita käytetään kalvojen valmistuksessa sähkö-akustisia muuttajia varten, on mahdollista saavuttaa tyydyttävä toiminta koko taajuusalueella, kun käytetään vain yhtä yksikköä. Kaiuttimien kalvojen valmistuksessa tähän asti käytetyt aineet eivät täytä näitä vaatimuksia.

Polypropeeni on erityisen hyväksi katsottu aine, jolla on mainitut fysikaaliset ominaisuudet, jotka tekevät sen sopivaksi käytettäväksi kalvojen valmistuksessa sähkö-akustisia muuttajia varten. Propeenia voidaan käyttää sellaisenaan tai kopolymeriaineissa, joissa on vähäinen osa olefiinisesti kyllästämättömiä, kopolymeroitavia monomeereja, esim. eteeniä, kunhan kopolymerin fysikaaliset ominaisuudet täyttävät mainitut vaatimukset. On erityisen yllättävää, että polypropeenilla on vaaditut fysikaaliset ominaisuudet, kun sitä vastoin esim. tähän asti käytetyt polyeteenit ovat yleensä olleet epätyydyttäviä. Tämä ei merkitse, että kaikki polyeteenit olisivat epätyydyttäviä. Kuten seuraavasta taulukosta käy ilmi, voidaan keksinnön mukaisten kalvojen valmistuksessa käyttää kaupallisesti saatavaa keski-iskupolyeteeniä, joskin pienisku- ja suuriskupolyeteenit ovat epätyydyttäviä.

Sen lisäksi, että itse kalvot tehdään muoviaineesta, voidaan tämä päällystää toisella tai kummallakin puolella tietyillä muovi-, metalli- ja keramiikka-aineilla, kunhan mainitut fysikaaliset ominaisuudet pysyvät mainitulla alueella. Näin voidaan saavuttaa muutoksia ohjelman toiston laadussa. Esim. polypropeeni-kopolymeerille voidaan antaa ohut päällystys (esim. 38 mikronia), joka on pienen tiheyden omaavaa polyeteeniä tai hyvin ataktista polypropeenia ja

tätä voi käyttää tyydyttävästi kaiuttimissa. Propeeni-homopolymeeri ja -kopolymeerikalvot voivat myös muodostaa välikerrokset ohuiden päällyskerrosten välissä, jotka ovat kevyttä metallia, esim. alumiinia, titaania tai berylliumia, tai muuta muoviainetta, esim. polystyreenia, polyvinyylidikloridia, akrylonitriili-butadieenistyreeni-terpolymeeria ja polyeteenia tai jopa keraamisia aineita, kuten barium-titanaattiryhmään kuuluvia.

Varmuudella ei voida sanoa miksi esim. polypropeeni antaa kalvoille suotavat akustiset ominaisuudet, kun sitä vastoin muut muoviaineet, joilla on samanlaiset fysikaaliset ominaisuudet, eivät ole tyydyttäviä. On mahdollista, mutta ei mitenkään varmaa, että kristalliitit ovat polypropeenissa epäsäännöllisesti suuntautuneina, kun taas esim. polyeteenillä on rakenne, joka äänikelan aikaansaaman korkean kiihdytyksen vaikutuksesta aiheuttaa molekyylien liukumista toistensa ylitse kohdistuvasta rasituksesta riippuen, mikä aiheuttaa akustista vääristymistä.

On ilmeistä, että päällystetyt ja kerrosrakenteiset kartiot voidaan valmistaa eri menetelmin, riippuen ko. aineista. Kun esim. on tehtävä metallilla päällystettyjä kartioita, voidaan metalli asettaa "täyttöaineelle" joko esimuovattuna kalvona tai höyrypäällystysmenetelmällä, jolloin edellisessä tapauksessa käytetään liimaainetta, esim. polyvinyylisetaattipohjalla, vaaditun tartunnan aikaansaamiseksi. Kun on liitettävä yhteen muoviaineita, voidaan käyttää lämpöhitsausmenetelmiä.

Seuraavassa on taulukon muodossa kaiutinkalvojen valmistuksessa käytettyjen eri muoviaineiden fysikaalisia ominaisuuksia ja taulukko näyttää, millä aineilla on po. keksinnön mukaisesti suotavat fysikaaliset ominaisuudet.

TAULUKKO

X Näyte	Aine	Fysikaaliset ominaisuudet		
		Mekaaninen Q-arvo	Young'in moduuli kN/m <sup>2</sup>	Tiheys (g/cm <sup>3</sup> )
A	Pieniskupolyeteeni	12	6,75 x 10 <sup>5</sup>	0,94
B	Keski-iskupolyeteeni	10,5	10,5 x 10 <sup>5</sup>	0,94
C	Suuriskupolyeteeni	17	19,75 x 10 <sup>5</sup>	0,95
D1	Polystyreeni <sup>X</sup>	31	19 x 10 <sup>5</sup>	0,99
D2	Polystyreeni <sup>X</sup> ohuella Plasti- flex-päällysteellä <sup>XX</sup>	21	"	1,00
D3	Polystyreeni <sup>X</sup> paksulla Plasti- flex-päällyksellä molemmin puolin	9	"	1,30
E	Polypropeeni	11,0	15,5 x 10 <sup>5</sup>	0,89
F	Propeeni/eteeni-kopolymeeri (Shorkofilm-British Celatheren tuote)	11,0	11,5 x 10 <sup>5</sup>	0,89
G	Sama kuin F pienen tiheyden omaavalla polyeteenipäällyk- sellä (38 / $\mu$ )	10,0	9,95 x 10 <sup>5</sup>	0,92
H	Sama kuin F keskitiheyden omaavalla polyeteenipäällyk- sellä (30 / $\mu$ )	14	13,5 x 10 <sup>5</sup>	0,90
J	Sama kuin F hyvin ataktisella polypropeenipäällyksellä (30 / $\mu$ )	8,5	10 x 10 <sup>5</sup>	0,91

x Tuote kaupallisesti saatavissa rekisteröidyllä kauppanimellä "Bextrene"

X Kalvon paksuus oli 0,381 mm ynnä mahdollisen päällyksen paksuus

XX Polyvinyylisetaatin kaupallisesti saatava muoto.

Kuten on todettu, voidaan po.keksintöä soveltaa sähkö-akustisten muuttajien erimuotoisiin kalvoihin. Se voidaan erityisen hyvin soveltaa kartio- ja kupumaisiin kalvoihin. Kaiutinyksikön suuntaus- ja aksiaalinen vaste tai taajuusominaisuudet ovat kartion muodon ja ääriiviivan funktio sekä kartion valmistusaineen funktio. Kun yhdellä yksiköllä on katettava koko taajuusalue, pidetään parempana käyttää keksinnön mukaista kalvoa, jolle on annettu hyperbolinen muoto. Tällöin aaltoliike leviää ulos äänikelasta pitkin kartiota sellaisella nopeudella, että akustisen lähteen tehollinen koko vaikuttaa huomattavasti pienemmältä taajuuden kasvaessa, vaikka koko kartio ottaa osaa säteilyyn, jolloin mekaaninen vaimennus aineessa ja ympäristössä varmistaa alhaisen seisovan allon suhteen. Siksi äänikelan vastaanottama tehollinen mekaaninen impedanssi myös pienenee taajuuden kasvaessa ja näin ollen aksiaalinen vaste tai taajuuskäyrä pysyy ennallaan korkeaan taajuuteen esti.

Joskin hyvä suoritus voidaan saavuttaa yksiköillä, joissa on yksi keksinnön mukaisella kalvolla varustettu kaiutin, on parhaiden ääniominaisuuksien saavuttamiseksi parempi, että kaiutin sisältää kaksi tai kolme keksinnön mukaista yksikköä, jotka kattavat eri taajuuskaistat. Vaikka tämä tietenkin on kalliimpi ratkaisu on todettu, että näin saadun toiston laatu on paljon parempi, kuin se, joka saadaan monta yksikköä sisältävillä kaiuttimilla, joiden kalvot on tehty aineista, joita ei käytetä po. keksinnössä.

Toiston laatu, joka voidaan saavuttaa keksinnön mukaisilla kalvoilla, varsinkin kun useita kalvoja käytetään kaiuttimessa, on sellainen, että pienet vääristymät, jotka johtuvat kaiutinrakenteen muista piirteistä ja joilla ehkä ei ole merkitystä värityksen suhteen, joka saadaan seurauksena muiden aineidenkäytöstä itse kalvojen rakenteessa, muodostuvat verraten tärkeiksi ja harjaantunut korva voi ne huomata. Tavallisesti käytetään muoviaineita myöskin kaiutinyksikköjen ns. ulommassa kartion tukirenkaassa (vain kartiot) sekä ripustusrakenteissa tai keskitysosissa (kartiot ja kuvat). Keksinnön toisen näkökohdan mukaisesti pidetään parempana, että nämäkin rakenneosat tarpeen vaatiessa tehdään muoviaineesta, jolla on mainitut fysikaaliset ominaisuudet. Tällöin nämä olisi mieluiten tehtävä polypropeenista tai propeenista sisältävistä kopolymeereistä, kuten on mainittu.

Keksinnön ymmärtämisen helpottamiseksi ja sen toteuttamistavan valaisemiseksi viitataan seuraavassa, mutta vain esimerkkinä, ohjeisiin piirustuksiin, joissa:

kuvio 1 esittää kaaviomaista läpileikkausta keksinnön mukaisen, sähködynaamisen kaiuttimen eräästä muodosta; ja

kuvio 2 esittää kaaviomaista läpileikkauksuvantoa keksinnön mukaisen sähködynaamisen kaiuttimen vaihtoehtoisesta muodosta.

Kuvion 1 näyttämä kaiutin on pientaajuustyyppiä ja sisältää kalvon 1, jolla on katkokartion muoto, joka on näytetty kaaviomaisesti yksinkertaisena kartiomuotona, mutta joka käytännössä on hyperbolinen muoto, joka loppuu osan 2 kohdalla, jolla on lieriömäinen muoto ja joka on sidottu äänikelan kehään 3, joka on asennettu ohuelle liimakerrokselle 4. Kalvo 1 on tehty polypropeenista po. keksinnön mukaisesti. Äänikelan kehä kantaa äänikelan 5, joka on muodostettu useista vanunkimutkista ja joka sijaitsee kahden, esim. meltoteräksestä tehdyn napakappaleen 6 ja 7 välisessä ilmaraossa. Napakappaleet erottaa toisistaan magneetti 8, jonka voi tehdä ferriitistä. Näytetyssä rakenteessa magneetti on sijoitettu lieriömäiselle napakappaleelle 6 ja sen ylle on asennettu napakappale 7. Äänikela on sijoitettu lieriömäiseen ilmarakoon 9, niin että on saatu noin 0,254 mm:n välys suhteessa molempiin napakappaleisiin. Jotta äänikelan kehä ja siten kalvo värähtelisivät käytössä tarkasti pystysuorasti, käytetään niinkään polypropeenista tehtyä ripustusosaa 10, joka yhdistää äänikelan kehän ja napakappaleen 6. Yläpäänsä kohdalla kalvo 1 on kytketty tukikoriin 11 ulomman kartiotukirenkään 12 avulla, joka samoin kuin kalvo 1 on tehty polypropeenista. Tukirengas 12 on sidottu tarttuvana kalvoon 1 ja koriin 11. Alapäänsä kohdalla tukikori, jolla on metallikehysrakenne, on kiinnitetty napakappaleeseen 6. Jotta ilmarakoon 9 ei pääsisi pölyä, pölykansi 13, joka on mieluiten polypropeenista, ulottuu kalvon sisäpuolen yli sen alemmalla alueella. Toinen ripustusosa 14, joka on myös mieluiten tehty polypropeenista, kytkee kalvon 1 eri kohtiin tukikoriin 11 ympärillä ja yhdessä ripustusosan 10 kanssa se saa aikaan voimasuunnikkaan, joka auttaa kalvon ja äänikelan kehän 3 vakauttamisessa.

Kuviossa 2 näytetään suurtaajuustyyppinen kaiutin. Tässä on kupumainen kalvo 19, joka on tehty polypropeenista ja jonka lieriömäinen osa 20 on sidottu äänikelan kehään 21. Äänikelan kehä ja kalvon 19 osa 20 on sijoitettu ilmarakoon 22 kahden napakappaleen 23 ja 24 välissä, joiden välissä on rengasmagneetti 25. Magneettipiirillä voi vaihtoehtoisesti olla kuvion 1 näyttämä muoto. Äänikelan kehä 21 ulottuu alas rengasmaiseen tilaan 26 ja se on

kytketty rengasmagneettiin polypropeenista tehdyn ripustusosan 27 avulla. Sen yläosassa äänikelan kehä 21 on kytketty napakappaleeseen 23 toisen polypropeenista tehdyn ripustusosan 28 avulla.

Oheisessa piirustuksessa on monet yksityiskohdat näytetty kaaviomaisesti ja selvän kuvan saamiseksi on mittakaavoja hieman vääristelty. Tämä koskee erityisesti ilmaraon sekä kalvon ja äänikelan välisen raon mittoja.



## Patenttivaatimukset:

1. Kalvo liikkuvakelaista kaiutinta varten, joka kalvo on kartiomainen, eksponentiaalinen tai sen pääosalla on poikkileikkaus, joka on kartiomainen tai eksponentiaalinen, joka kalvo sen sisäisten vaimennusominaisuuksien parantamiseksi on muodostettu polyolefiinisestä kalvon muodostavasta aineesta tai sisältää tätä ainetta olevan kerroksen, t u n n e t t u siitä, että mainittu aine on polypropeenia, polyeteeniä tai eteeni-propeenikopolymeeriä, jossa eteeni on läsnä kopolymerisoituneessa muodossa vähäisenä osuutena suhteessa propeeniin ja että mainitun aineen mekaaninen "Q" arvo on 7-12, Youngin moduli  $8,5-17,5 \times 10^5 \text{ kN/m}^2$  ja tiheys  $0,85-1,05 \text{ g/cm}^3$ .
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kalvo, t u n n e t t u siitä, että sillä on kerroksittainen rakenne, jolloin kalvon muodostava aine on peitetty molemmiin puolin aineella, joka on muovia, metallia tai keraamista ainetta.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kalvo, t u n n e t t u siitä, että muovi on polystyreeni, polyvinyylikloridi, akrylonitriili-butadieeni-styreenikopolymeeri tai polyeteeni.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kalvo, t u n n e t t u siitä, että metalli on titaani, alumiini tai beryllium.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kalvo, t u n n e t t u siitä, että kalvon muodostavalla aineella on eri muoviainetta oleva pinnoite.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen kalvo, t u n n e t t u siitä, että muoviaine on matalatiheyksistä polyeteeniä, keskitiheyksistä polyeteeniä tai ataktista polypropeenia.
7. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen kalvo, joka on asennettu liikkuvakelaisen kaiuttimen tukikoriin (11), joka kalvo on liitetty tukikoriin (11) ulomman kartiotukirenkaan (12) avulla, joka on muodostettu muoviaineesta, t u n n e t t u siitä, että muoviaine on polypropeeni, polyeteeni tai eteeni-propeenikopolymeeri, jossa eteeni on läsnä kopolymerisoituneessa muodossa vähäisenä osuutena suhteessa propeeniin, jonka aineen mekaaninen "Q" arvo on 7-12, Youngin moduli  $8,5-17,5 \times 10^5 \text{ kN/m}^2$  ja tiheys  $0,85-1,05 \text{ g/cm}^3$ .

8. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen kalvo, joka on sovitettu liikkuvakelaiseen kaiuttimeen, joka kaiutin käsittää ainakin yhden muoviaineisen ripustusosan (10, 14), t u n n e t t u siitä, että muoviaine on polypropeeni, polyeteeni tai eteeni-propeenikopolymeeri, jossa eteeni on läsnä kopolymerisoituneessa muodossa vähäisenä osuutena suhteessa propeeniin, jonka aineen mekaaninen "Q" arvo on 7-12, Youngin moduli  $8,5-17,5 \times 10^5 \text{ kN/m}^2$  ja tiheys  $0,85-1,05 \text{ g/cm}^3$ .

## Patentkrav:

1. Membran för en med en rörlig spole försedd högtalare, vilken membran är konformad, exponential eller dess huvuddel har en genomskärning som är konformad eller exponential, vilken membran, för förbättrande av dess interna dämpningsegenskaper utformats av ett polyolefint, foliebildande material eller innehåller ett skikt av detta material, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda material är polypropen, polyeten eller eten-propenkopolymer, vari etenet är närvarande i kopolymeriserad form som en liten del i förhållande till propen och att det mekaniska "Q"-värdet hos detta material är 7-12, Youngs modul  $8,5 - 17,5 \times 10^5 \text{ kN/m}^2$  och täthet  $0,85-1,05 \text{ g/cm}^3$ .

2. Membran enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den har sandwichstruktur varvid det folie bildande materialet är på båda sidorna överdraget med ett material som är plast, metall eller keramiskt material.

3. Membran enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att plastmaterialet är polystyren, polyvinylklorid, akrylnitril-butadien-styrenkopolymer eller polyeten.

4. Membran enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att metallen är titan, aluminium eller beryllium.

5. Membran enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att det folie bildande materialet uppvisar en beläggning av ett annat plastmaterial.

6. Membran enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att plastmaterialet är polyeten med liten eller medelstor täthet eller ataktiskt polypropen.

7. Membran enligt något av de föregående patentkraven, vilken membran monterats vid en stödkorg (11) för en med en rörlig spole försedd högtalare, vilken membran anslutits till stödkorgen (11) med hjälp av en yttre konstödring (12), vilken utformats av ett plastmaterial, k ä n n e t e c k n a d därav, att plastmaterialet är polypropen, polyeten eller eten-propenkopolymer, där etenet är närvarande i kopolymeriserad form som en liten andel i förhållande till propen, vilket material har ett mekaniskt "Q"-värde 7-12, Youngs modul  $8,5 - 17,5 \times 10^5 \text{ kN/m}^2$  och täthet  $0,85 - 1,05 \text{ g/cm}^3$ .

8. Membran enligt något av de föregående patentkraven, vilken membran anordnats i en högtalare med en rörlig spole, vilken högtalare omfattar åtminstone en upphängningsdel (10, 14) av plastmaterial, k ä n n e t e c k n a d därav, att plastmaterialet är polypropen, polyeten eller etenpropenkopolymer, vari etenet är närvarande i kopolymeriserad form som en liten andel i förhållande till propen, vilket material har ett mekaniskt "Q"-värde 7-12, Youngs modul  $8,5 - 17,5 \times 10^5 \text{ kN/m}^2$  och täthet  $0,85 - 1,05 \text{ g/m}^3$ .

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 342 962 (H 04 R 7/14).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 898 598 (H 01 F 7/00), 3 345 469 (179-111).

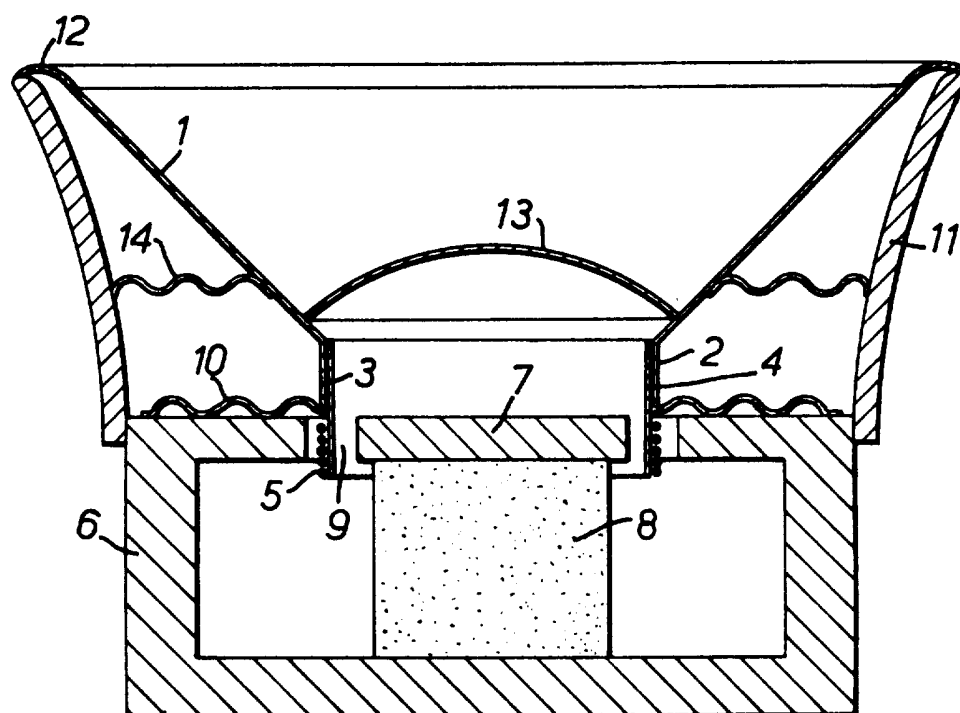


FIG. 1

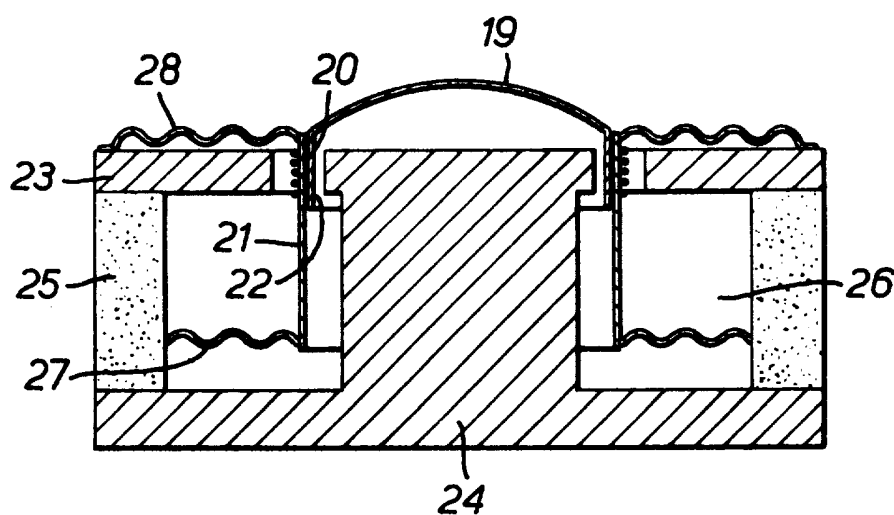


FIG. 2