



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 138076

(51) Int. Cl.² H 04 R 9/02, H 04 R 31/00

(21) Patentsøknad nr. 2952/73
(22) Inngitt 20.07.73
(23) Løpedag 20.07.73

(41) Alment tilgjengelig fra 28.01.74
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 13.03.78

(30) Prioritet begjært 25.07.72, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 22 36 374

(54) Oppfinnelsens benevnelse Membran for elektroakustisk omformer og
elektroakustisk omformer med slikt membran,
samt fremgangsmåte ved fremstilling av slik
omformer.

(71)(73) Søker/Patenthaver JOSEF WILHELM MANGER,
Karlstadter Strasse 5,
D-8725 Arnstein,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner Søgeren.

(74) Fullmektig Siv.ing. Rolf Larsen,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Elektroakustiske omformere er blitt benyttet for å omforme tilførte elektriske svingninger til mekaniske størrelser (svingninger) som så transformeres til akustiske svingninger eller resp. utstrålte lydbølger. Det ideelle omformersystem må - innen hele audiofrekvensområdet - sørge for at de tilførte elektriske svingningene blir omformet til en slik amplitude og fase at alle firkantbølger innen et område fra 100 til 3000 Hz blir omformet til tilsvarende lydbølger.

Når det gjelder den praktiske utførelse, er industrien ennå fjernt fra dette idealtilfellet (jfr. her "hifi-stereophonie", Zeitschrift für hochwertige Musikwiedergabe, Heft Nr. 5/69, sidene 326 til 340). Målinger som er tatt på de mest utsøkte av de elektroakustiske omformere har klart vist at de tilførte elektriske svingningene ikke bare vil resultere i et bølgetog sammensatt av flere bølger, men vil også - i avhengighet av omformersystemets utførelse og konstruksjon - bli gjentatt som en forvrengt lydbølge.

Årsaken til disse forstyrrelsene ble sporet til det faktum at de konvensjonelle omformersystemene måtte utstyres med minst et mekanisk energilager. Energien som lagres i lageret under stigetiden for pulsen blir, i samsvar med tidskonstanten for lageret, enten øyeblikkelig eller med en forsinkelse, tilbakeført til den etterfølgende perioden. Den tilbakeførte energien vil således ikke bare resultere i forstyrrelser, men også forlenge den utstrålte bølgen utover grensene for den tilførte svingningen.

Som energi-lager blir hovedsakelig nyttet to versjoner av hvilke den ene blir styrt av treghetskraften og den andre av elastisitetskraften. Et elastisk energilager kan representeres av fjærene som holder svingspolen i dennes utgangsstilling eller av sentreringsmembranene som nyttes i kalotthøytalerne. Denne akustiske bøyeligheten vil ved avbøyning av spolen fra dennes

hvileposisjon, resultere i en amplitudeavhengig tilbakeførende kraft som reduserer amplituden til den tilførte svingningen og øker amplituden når svingspolen tilbakeføres. Dette vil i sin tur på en side resultere i forvrengning av de tilførte svingninger og på den andre side forårsake at svingspolen tilbakeføres til bak sin hvileposisjon og da med resulterende ettersvingninger. Den samme ugungstige innflytelse kan tilskrives den type elastiske energilagere som oppstår ved lukkede luftkammere i små høyttalere. Slike elastiske lagere nyttes endog leilighetsvis for å tilbakeføre svingspolen og erstatter på denne måten de tilbakeførende fjærene.

Et høyttalermembran festet til svingspolen i elektroakustiske omformere kan betraktes som et energilager basert på treghetskraften. Eksperimenter har vist at en ideell oppførsel av membranet bare kan oppnås hvis hvert punkt i membranet under avbøyningen av svingspolen blir avbøyd tilsvarende en nøyaktig verdi. Denne betingelsen skulle teoretisk tilfredsstilles av et materiale med en uendelig stivhet (elastisitetsmodul), hvilket materiale ikke skulle deformeres selv ved maksimale frekvenser. Et slikt materiale med nødvendig liten masse, er ikke tilgjengelig. Treghetskraften frembringer derfor, i det minste innenfor de høyere frekvensområdene, uunngåelige selvsvingninger ved de kjente typer membraner.

Det er gjort forsøk på å dempe membranets selvsvingninger eller å få bort den ugunstige effekten på de utstrålte lydbølgene. For å oppnå den nødvendige dempning, ble det blant andre metoder nyttet et vevd eller bundet fiberstoff som membran-materiale. Materialet ble alternativt impregnert med en passende lakk. Membranet ble også konstruert på en slik måte at ved høyere frekvenser deltok visse deler av membranet, dvs. randområdene, ikke aktivt med i utstrålingen av lydbølgene. Slike mål tilfredsstiller dog ikke alle betingelser, men representerer bare en forbedring fordi de bare hjelper til med å minske effektene av energilagrene og eliminerer ikke selve lagrene dannet av membranet eller membrankonstruksjonen. De konvensjonelle elektroakustiske omformersystemene som kan nyttes for alle lyd-frekvensområder omfatter derfor et antall omformere som hver har sitt eget frekvensområde (dvs. for diskant, mellomtone og bass). Slike konstruksjoner gir derfor den videre ulempe at stigetiden for lydtrykk-flankene i de forskjellige omformerne ikke inntreffer sam-

tidig, men etter hverandre. Dette kan tilskrives det faktum at det må nyttes LC-elementer for å fastlegge de forskjellige frekvensområdene og også de forskjellige membran-massene.

Det er derfor oppfinnelsens hensikt å fremskaffe et membran og en elektroakustisk omformer som eliminerer nevnte ulemper og som - i særdeleshet - kan drives uten nevnte energilagere.

Membranet ifølge oppfinnelsen tar således utgangspunkt i en plan utformning og er karakterisert ved at det består av et materiale som er visko-elastisk i innspenningsplanet og som i utsvingretningen har tilnærmet ingen tilbakeføringselastisitet. Det foretrekkes at membranet inneholder et bære-element av et materiale som er elastisk og meget strekkbart i innspenningsplanet, men derimot tilnærmet uelastisk bøybart og uten tilbakeføringselastisitet i utsvingretningen, og at bære-elementet er impregnert med et sterkt dempende fyllmateriale. Bære-elementet kan bestå av trådmateriale med tråder som er sammenslynget på maskelignende måte, f.eks. i form av et tekstilelement. Tekstilelementet er fortrinnsvis laget av strikket stoff og er fortrinnsvis festet i minst ett punkt til en stasjonær del av omformersystemet. Spesielt anvendelig for dette formål er et strikket eller rennings-strikket materiale som kan strekkes ytterligere i enhver retning. Dette tekstilelementet kan, ifølge oppfinnelsen, behandles fra begge sider med et fyllmateriale. Fyllmaterialet kan fortrinnsvis tilføres et strikket eller rennings-strikket materiale som er satt under en viss forspenning.

Det er med denne oppfinnelsen for første gang mulig å forrykke den generelt aksepterte mening at membraner må opptre som et stivt legeme hvis de over det hele skal følge svingspolens frem- og tilbakegående bevegelser. Dette prinsippet er alltid anvendt ved alle kjente elektroakustiske omformere eller høyttalere. Men målinger og tester har nå vist feilaktigheten ved denne regelen. Det må heller fastslås at alle bevegelige masse-punkter blir, uavhengig av deres amplitude, avbøyd med samme fase, dvs. at membransvingningene foregår i perfekt faseoverensstemmelse. Det har også vist seg å være en fordel om amplitudene ikke er identiske ved de forskjellige membran-punkter, men heller avviker i størrelse fra et maksimum ved koplingspunktet til en minimal-verdi ved mem-

brankanten. En slik fase-overensstemmelse og en avvikelse i amplituden kan bli ideelt realisert ved membranet ifølge oppfinnelsen. Den mest fordelaktige betingelse får man hvis membranet ikke bare er festet til svingspolen, men også til en stasjonær del av omformereren. Denne feste-metoden vil sikre at, idet man begynner ved koplingspunktet på svingspolen og fortsetter mot festepunktet på den stasjonære delen, svingningsamplitudene gradvis avtar, og også at en perfekt faseoverensstemmelse blir opprettholdt innen området av festepunktet. Det lett utvidelige og høy-dempende materialet som nyttes som membran ifølge oppfinnelsen, vil endog sørge for at membransvingningene ikke vil ha noen uheldig effekt på svingspolens bevegelses-geometri eller på de utstrålte lydbølgene.

En annen avgjort fordel med membranet ifølge oppfinnelsen består i at det kan nyttes ved bred-båndhøytalere. Målinger som er tatt, har vist at disse membraner over det hele følger svingningene innen bass-området. Amplitudene for disse svingningene avtar dog som tidligere beskrevet, i størrelse utover, idet avtagningen begynner ved punktet hvor membranet er festet til svingspolen. På denne måten blir en gradvis avtagende del av membranet satt i svingninger når frekvensen øker, inntil det ved maksimale frekvenser bare er en ubetydelig del (noen få millimeter rundt koplings-punktet) av membranet som aktiveres. På denne måten blir det sørget for at en ønskelig økende utstrålingsflate automatisk blir gjort tilgjengelig når frekvensene blir lavere, mens randsonene som er kritiske for utsending av egen-svingninger, automatisk blir utelatt ved høye frekvenser. En spesiell fordel ved membranet ifølge oppfinnelsen er funnet i det faktum at det kan betraktes som et svingende system som omfatter en mengde individuelle masse-punkter sammenbundet med fjærer. Dempningseffekten av fyllmaterialet hemmer en høy elastisitet av fjærene som således blir forsynt med en betraktelig indre demping. Disse egenskaper har gjort det mulig, som dokumentert ved tester med en torsjonspendel, at minskningen i logaritmisk demping fastslått for membranet ifølge oppfinnelsen, overskrider den samme minskning for de konvensjonelle membraner (av fiberstoffer) fra fire til femten ganger.

Denne oppfinnelsen har, for første gang, gjort det

mulig å konstruere et omformersystem som ikke benytter et mekanisk energi-lager. Oppfinnelsen gjør det videre mulig å fremskaffe en omformer uten de skadelige innlukkede luftkamre på inngangs- eller utgangssiden av membranet, og å erstatte den akustiske føyeligheten som nyttes for å tilbakeføre svingspolen med et elektromagnetisk sentrerings-system (tysk patentskrift nr. 1 815 694). En elektroakustisk omformer ifølge oppfinnelsen - slik som angitt i patentkravene, gir ideelle verdier fordi alle mekaniske energilagere er gjort så små som mulig, og en bremsning av massene blir ikke oppnådd ved hjelp av elastiske midler slik som tilfellet er med de kjente omformersystemer, men ved hjelp av friksjons-mostander. Den energi som herunder blir frigjort, vil derfor forsvinne i form av varme og influerer derfor ikke ugunstig på de etterfølgende svingningsperioder.

Endelig omfatter denne oppfinnelse en fremgangsmåte ved fremstilling av en elektroakustisk omformer omfattende en membran som ovenfor angitt, og denne fremgangsmåte er nærmere definert i patentkravene. Forøvrig er ytterligere fordeler og særegne trekk ved oppfinnelsen ytterligere forklart i den følgende beskrivelse.

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet under henvisning til tegningene, hvor:

- Figur 1 viser en elektroakustisk omformer med et membran ifølge oppfinnelsen,
- figur 2 viser en elektroakustisk omformer med innesluttete luftkamre,
- fig. 2a og 3 viser elektroakustiske omformere uten de skadelige hulrom som tjener som energilagere,
- figur 4 viser svingningsparametre for forskjellige omformersystemer, og
- fig. 5 og 6 viser et strekket og et rennings-strikket stoff.

De elektroakustiske omformere som er vist i fig. 1 til 3

138076

er karakterisert ved at hvilestillingen for svingspolene, og følgelig for membranene, blir bestemt av elektromagnetiske krefter.

Eksemplet vist på fig. 1 omfatter to permanentmagneter representert ved potte-magnetene 8 og 9. Disse magnetene er anordnet slik at de har samme symmetriakse, og åpningene peker i retning av symmetrisenteret. Svingspolene 12, 13 som er stivt sammenkoplet via stenger 16, 17 eller en hul sylinder eller lignende midler festet til membranet 14, er bevegelige innen ringformede luftgap L_1 , L_2 . Membranet 14 følger derfor rytmen av de frem- og tilbakegående bevegelser av svingspolene 12, 13. De to stengene 16, 17 kan erstattes, eller sammenbindes innen det område hvor de er festet til membranet 14, av en svingspolering 18. Det konvensjonelle elektromagnetiske system (DAS 1 815 694) er nyttet for å tilbakestille svingspolene 12, 13 og membranet 14 koplet til disse.

Ifølge oppfinnelsen er den ytre randen av membranet 14 festet til en stasjonær ytre ring 19 som er montert til en stasjonær del av omformersystemet (dvs. pottemagneten 9) med en passende ikkemagnetisk arm som f.eks. avstivningen 21. Membranet 14 er i sin hvilestilling fortrinnsvis arrangert vertikalt (eller så nært vertikalt som mulig) til svingspolenes akser.

Konstruksjonsformen vist på fig. 2 omfatter bare en pottemagnet med to svingspoler i tandem-arrangement. Pottemagneten er sammensatt av en flerhet polsko-segmenter 23 og permanentmagnet-segmenter 24 arrangert med gitte avstander langs en sirkel-bue. Et membran 26 er festet til svingspoleringen 25 som også bærer svingspolene, og randkanten av membranet er stivt festet ved den ytre ring 27 som igjen er montert til pottemagneten 23. Sentret av det sirkulære membranet 26 kan også bli stasjonært ved hjelp av en pinne festet til pottemagneten 23. Disse detaljene er ikke vist på tegningen. Membranet er i sin hvileposisjon vertikalt arrangert i forhold til svingspolens akse.

Membranets 26 utstrålende flate (fig. 2) er ikke, som ved konvensjonelle kalott-høytalere, begrenset av den membran-del som er montert innenfor svingspoleringen 25, men heller øket til den totale membran-del som er utspent mellom de to ringene 25 og 27. Innenfor svingspoleringen 25 er membranet arrangert i et plan. Sentreringen av membranet 26 blir utført ved hjelp av vanlige midler (DAS 1 815 694).

På baksiden av membranet 26 danner de indre og ytre polsko av pottemagneten 23 og permanentmagneten 24 uheldige luftrom 28 - et fenomen som er vanlig ved alle konvensjonelle høytalere. Dette kan unngås ved å konstruere en pottemagnet (vist i fig. 2a) av to sirkulære polsko 29, 30 og av en flerhet permanentmagnetet 31 som arrangeres på en bue, idet avstandene 36 lates fri.

Konstruksjonen ifølge fig. 3 avviker fra den i fig. 2a ved det faktum at luftgapet L på den ene siden er avgrenset av to ytre polsko 29a, 30a av permanentmagnetene 31, og på den andre siden av kjernen 33 som er konstruert som og har funksjon som en polskoring. Kjernen 33 er montert til polskoene 29a, 30a via avstivninger av et ikkemagnetisk materiale (disse detaljer er ikke vist). Dette gir en avgjort fordel fordi der nå ikke finnes noen inntengte luftrom 28 (fig. 2) som under membranets 26 frem- og tilbake-gående bevegelse kan virke som kvasi-elastiske energilagere og uheldig innvirke på membranets svingningsoppførsel. En annen fordel av konstruksjonen ifølge fig. 1, 2a og 3 er representert ved det faktum at lydbølgene blir utstrålt både fra forsiden og baksiden av membranet fordi omformersystemet også er åpnet på baksiden av membranet. Hvis ønsket kan en pinne 35, støttet av tynne avstivninger 34, nyttes for stasjonært å feste membransenteret. I dette tilfelle vil membranet bli absolutt symmetrisk oscillert på begge sider av svingspoleringen 25. Arrangementet av membranet med svingspolen gjør at membranet i den avbøyde stilling som vist ved strekede linjer 26a, fig. 3, ikke blir strukket og vil følgelig heller ikke i denne stilling danne et elastisk energilager.

Membranet 14 eller 26, henholdsvis, består, ifølge oppfinnelsen, av et elastisk materiale som kan strekkes i alle retninger. Spesielt anvendelig for dette formål er trikotasje 14a (fig. 5), så vel som renningsstrikket stoff 14b (fig. 6). Tekstiler av denne type har den spesielle egenskap at hver enkel løkke representerer en trådrer som tillater en kontinuerlig omplassering av tråd-posisjonen under en strekk-bevegelse. Et tekstil-stoff av denne type kan derfor strekkes i en grad uoppnåelig av de retlinjet arrangerede tråder i et normalt vevd eller bundet fiberstoff. Det strikkede stoffet ^{i membranet} ifølge oppfinnelsen gir på den annen side en høy indre friksjon som igjen sørger for at bare sterkt dempede egensvingninger kan fullføres. Elastisitets- og dempnings-

egenskapene for dette materialet kan videre forbedres ved å strikke løkkene av ikke bare enkle fibre, men av fibre med flere filamenter med en enkel-kapillar konstruksjon. Anvendelig er også materialer strikket med strukket garn med S- og/eller Z-snoing. Garnet kan her lages ifølge Helanco-metoden eller ifølge falsk-snodd-metoden og består da av f.eks. tre enkle filamenter. Anvendelig som fiber-materiale er materialer av polyamid og polyester, dvs. materialer som i seg selv gir en viss elastisitet. Bruken av andre fibre som f.eks. glassfibre, er på ingen måte utelukket fordi den essensielle strekking i alle tilfelle blir sørget for av løkkene. De best mulige resultater blir oppnådd med et fibermateriale som trenger lite dempende materiale og på den måten gir membraner - med ekstra liten vekt. Bruken av for sterkt krympet garn skulle derfor unngås. Et vektforhold mellom tekstil-bærer og fyllmateriale på 1/5 er foretrukket.

Membranmateriale laget på en sirkulær eller plan strikke-maskin, en bomulls-maskin eller en rennings-strikke-maskin, kan dekkles med et dempe-materiale ifølge den samme metode som anvendes ved membraner av vevd eller bundet stoff. Anvendelig dempemateriale er spesielt dispersjons-oppløsninger som lakk basert på butadien copolymer (f.eks. Butofan 380 D fra BASF, eller lignende).

Flere metoder kan nyttes for konstruksjon og installasjon av membranet ifølge oppfinnelsen. Metoden for samtidig konstruksjon og installasjon som beskrevet ifølge fig. 2a, er særlig fordelaktig.

Svingspoleringen 25, omgitt av svingspolene, blir først sentrert innenfor luftgapet i pottemagnetet og så gitt en posisjon på en slik måte at dens frontende blir montert i plan med den ytre ringen 27; alt dette ved hjelp av feste-hjelpe-innretninger. Et tekstil-bære-element, som en del tatt fra en fin dame-strømpe, blir så plassert på de to ringene 25 og 27, Disse ringers akser ligger nå fortrinnsvis i et vertikalt plan. Små vekter, f.eks. på 8 gram hver, blir så i like avstander hengt på fra ytterkanten av det strikkede stoffet. Bære-elementet i tekstil blir på denne måten gitt en lav for-spenning. Det må under dette trinnet sørges for at det strikkede stoffet som strekkes over ringene 25 og 27 ikke danner folder, og at maskeløkkene løper mest mulig parallelle. Hvis ønsket kan ledningene for svingspolen dras gjennom maskevaren.

Etter nøyaktig å ha sentrert svingspolen og strukket

Etter nøyaktig å ha sentrert svingspolen og strukket maskevaren på den ovenfor beskrevne måte, blir maskevaren innenfor området av randkantene av den ytre ringen eller svingspoleringen, henholdsvis, dekket med en fortynnet oppløsning av fyllmaterialet som så luft-tørres for å feste stoffet på ringene 25 og 27. Anvendelig for dette formål er f.eks. en 20% vannholdig oppløsning av Butofan 390 D.

Det festede stoffet blir så dekket fra forsiden med en 50% Butofan-oppløsning som for-tørkes ved en luft-temperatur på 70° C. Baksiden av stoffet blir så behandlet på lignende måte med fyllmateriale. Fyllmaterial-laget skal være akkurat så tykt at ingen fiber-ender stikker ut fra det på noen side av stoffet. Et tykkere lag legges på begge sider i nærheten av de to ringene 25, 27.

Membranet som samtidig er produsert og montert til ringene 25 og 27 blir så tørket ved en høy temperatur på f.eks. 130 til 150° C. Membranet som ble strukket til en viss grense under for-tørking-prosessen, mister nå spenningstilstanden nesten fullstendig på grunn av behandlingen ved en høyere temperatur og danner nå folder som gjør at svingspolene kan ha en frem- og tilbake-gående bevegelse på fra ti til tyve millimeter i begge retninger uten at membranet derved blir strukket i radiell retning. Laget av fyllmateriale som ble påført den høy-elastiske maskevaren, har omdannet dette materialet til et tekstilelement som fremdeles kan strekkes i enhver retning, men fremviser, i sammenligning med den opprinnelige maskevare, ikke bare en vesentlig øket elastisitetsmodul, men også en gjennom-elastisk og dempende oppførsel som gir en meget liten bøye-styrke i bevegelsesretningen.

Vektene blir fjernet etter at tørkeprosessen er fullført, og membrankantene som rager ut over den ytre ringen 27, blir avskjært, og hjelpeinnretningene blir fjernet.

Det at konstruksjonen og installasjon av membranet blir utført samtidig, gir den fordel at etter denne behandlingen er svingspolen sentrert i en retning som er vertikal på bevegelsesretningen bare av membranet. Svingspolen er derfor klar for bruk uten ytterligere målinger.

En annen mulighet for fremstilling og festing av membranet består deri at membranmaterialet blir for-strukket ved

195° C slik at der opptrer 140 masker pr. 49 mm². Så blir membran-materialet etter belastning av vektene klemmt om den ytre ringen og avskåret, hvorpå spolen ved hjelp av en hjelpeinnretning blir anordnet konsentrisk i forhold til ytter-ringen. Den slik monterte anordning blir så flere ganger påført et lag fyllmateriale, f.eks. Butofan 390 D, og så kan det som nevnt tidligere utføres en for-tørking og en slutt-tørking. På denne måten blir i ett operasjonstrinn membranet festet til den ytre ringen, svingspolen festet til membranet og membranet påført fyllmateriale.

Et membran av plant strikket stoff, laget på en sirkulær strikkemaskin av et 20/3/1 nylongarn ble brukt for en forsøksvis utnyttelse av oppfinnelsen. De fortløpende løkkerader i dette stoffet ble sammensatt av garn som vekselvis blir S-snodd eller Z-snodd, henholdsvis, med en snoing på 1800 til 2400 omdreininger pr. meter garn. Stoffet blir deretter dradd over et sylindrisk legeme på en måte som forsikrer at de individuelle maskeløkker blir snodd, inntil de uniformt og vertikalt blir rettet inn i forhold til dette planet. I denne tilstanden blir så stoffet fastspent ved en temperatur på ca. 105 til 110° C og samtidig farget. Etter dette blir stoffet nok en gang dradd over en sylindrisk form inntil en maskeløkke-tetthet på ca. 3 løkker pr. mm² blir oppnådd. I denne tilstand blir så membranmaterialet festet nok en gang. Før påføring av fyllmateriale, bør maskeløkkene rake ca. 0,2 til 0,3 mm fram fra maskevaren for på denne måte å frem-skaffe en membran-tykkelse på ca. 0,25 til 0,4 mm etter at det er behandlet med fyllmateriale.

Det ferdige membran har, ifølge DIN 53362, en bøyemotstand på 1 til 10 g/cm² og en spesifikk vekt på 1 til 1,1 g/cm³. Det logaritmiske dempnings-dekrement er 4 til 20 hvis membranet utsettes for en torsjons-oscillasjons-test ifølge DIN 53445 eller ISO/DOR 533, henholdsvis. Strekk-testen viser at med et rent bæremateriale (strikket stoff) blir det innen få minutter oppnådd en utvidelse på 10% med en vekt på 2,5 gram. I tilfellet med et ferdig membran blir den samme utvidelse oppnådd med en vekt på 260 gram, idet prosessen blir stabil bare etter en periode på 30 minutter.

Under drift av den elektroakustiske omformer som beskrevet i fig. 1 til 3 blir svingspolen avbøyd i en aksial retning og i avhengighet av den tilførte elektriske svingning.

Membranene som er montert til svingspolene og mulig festet til deres kanter, vil således bli satt i en frem- og tilbake-gående bevegelse. Innenfor bass-området, dvs. ved en relativt stor avbøynings-amplitude, vil membranet bevege seg over det hele fordi strekk-kreftene som virker på de punkter ved hvilke membranet er montert til svingspoleringene 18, 25 blir i fase-effektive helt ut til membrankanten eller membransentret (fig. 3), henholdsvis. En stadig mindre del av membranet deltar i de frem- og tilbakegående bevegelser ettersom frekvensene øker, og avbøynings-amplitudene avtar inntil bare en meget liten del av membranet blir satt i svingninger (og virker som utstrålende flate) ved meget høye frekvenser. I dette tilfelle strekker de svingende delene seg bare noen få millimetre fra monteringspunktet i radiell retning. Lignende forhold vil opptre på begge sider av svingspoleringene 18, 25 avhengig av om membranet er innspenning på den ene side (fig. 1, 2 og 2a) eller på begge sider (fig. 3), eller ikke. Membranet kan festes til svingspoleringen 25 på en måte som deler det i to like deler av hvilke en ligger innenfor svingspoleringen. I en foretrukket utførelse er diameteren for svingspoleringen 25 lik radien for membranet 26 eller den ytre ringen 27, henholdsvis. Det blir på denne måte sikret at membranet blir festet til svingspoleringen 25 presist ved membranets senter.

Diameteren for svingspolen og for spoleringen må tilpasses slik i forbindelse med den elektromagnetiske sentrering at det sikres en eksakt posisjonering av spoleringene, dvs. at disses akser beholder en posisjon parallell med luftgapets. Følgen av en svingspolering med en mistilpasset diameter kan bli at endog en minimal usymmetri i monteringen av membranet kan forårsake en skjevhet i svingspolen som gjør at den kan komme til å hvile på en av polsko-overflatene. Foretrukne diametre for svingspoleringene er på 50 til 90 mm.

Polskoene skal ha overflater av omtrent samme størrelse på begge sider av svingspoleringen 25 for på denne måte å sikre at luftputene bak membranet, hvilke luftputer skal flyttes ved reverserte membran-bevegelser, blir symmetrisk arrangert.

Omformeren ifølge oppfinnelsen gir avgjorte fordel i forhold til konvensjonelle kalott-høytalere i og med at membranets utstrålende flate drastisk kan økes uten at de uheldige enegsvingningene blir generert. Dette fordelaktige trekk kan

realiseres fordi membranmaterialet ikke har noen innflytelse på omformersystemets svingnings-oppførsel, og fordi deler av membranet som utstråler lydbølger med en viss frekvens, automatisk blir justert innenfor membranet i samsvar med kraftoverføringsforholdene.

Oppfinnelsen er ikke begrenset til de gitte eksempler, men kan på mange måter modifiseres. Magnetkonstruksjonen, som vist på fig. 3, kan, f.eks., erstattes av andre konstruksjoner uten innsluttede luftkamre på baksiden av membranet.

Membranet ifølge oppfinnelsen er på ingen måte begrenset til den beskrevne konstruksjon selv om omformersystemet ifølge fig. 2a gir maksimalt fordelaktige trekk idet membranet og den elektromagnetiske tilbakestillingen utelater de tre skadelige energilagene. Membranet ifølge oppfinnelsen kan også anvendes ved kalott-høytalere. Fordi membranet ifølge oppfinnelsen dog har en liten stivhet, vil det innenfor ringen 25 bli en plan type ifølge fig. 2, 2a, og ikke en type med den vanlige kalott-konfigurasjonen. Den utstrålende kilen kan økes hvis membranet blir stasjonært montert ved sitt senter som vist på fig. 3. Oppfinnelsen er videre ikke begrenset til omformersystemer med bare elektromagnetisk tilbakestilling, men kan også nyttes ved konvensjonelle omformersystemer som nytter en mekanisk tilbakestilling ved for membranene, som vist ved fig. 1 til 3, i tillegg til nytte sentreringsmembraner eller tilbakestillende fjærer.

Formen, materialet og arrangering av membraner er også behandlet. Det er fordelaktig å nytte sirkulære eller firkantede membran-konfigurasjoner med en symmetrisk kopling til svingspolen, men herved utelates ikke bruk av andre membran-konfigurasjoner. Meget anvendelig for disse membraner er strikket stoff laget på plane eller sirkulære strikkemaskiner. Det gis ikke noen spesielle spesifikasjoner når det gjelder vevemetode og maskeløkke-størrelser, men det må dog sikres at den høye fleksibiliteten blir oppnådd. Meget anvendelig er plant eller ribbestrikket stoff, slik som kan tas fra en standard dame-strømpe. Arrangementet som er gitt membranene på fig. 1 til 3 gjør at membranene i sin hvileposisjon blir lokalisert vertikalt til aksens av svingspolens bevegelse. Modifikasjoner er mulig, og drivaksen så vel som membranflaten kan arrangeres i en annen vinkel enn 90° , idet en modifisert vinkel vil mulig influere størrelse og posisjon for den utstrålende kilen,

men den vil aldri influere den doble amplitude- og fase-overenstemmende omformings-effekten.

Svingnings-måten for en ideell, en konvensjonell og et elektroakustisk omformersystem ifølge oppfinnelsen er vist som diagram på fig. 4. Fig. 4a og b viser hver en sinus- og fir-kant-svingning som tilføres omformerer. Amplituden er vist langs ordinaten og tidsaksen er representert ved absissen. Den ideelle konfigurasjon for de akustiske svingninger når de avgis av omformerer, er vist på fig. 4c og 4d. Fig. 4e, 4f, 4g og 4h viser at lydsvingningene fra en konvensjonell omformer blir, innenfor perioden av den tilførte sinusbølge, ikke bare sterkt forvrengt av interfererende energilagere, men avviker også etter slutten av perioden. Omformerer beskrevet ifølge oppfinnelsen gir ifølge fig. 4i og j innenfor det totale lydfrekvens-område, responskurver som vanskelig kan skjernes fra de ideelle vist på fig. 4c og 4d.

Fordelene med omformerer ifølge denne oppfinnelse finner ikke bare anvendelse ved høyttalere og membraner, men også ved mikrofoner og hodetelefoner.

P a t e n t k r a v:

1. Membran for elektroakustisk omformer og med plan utformning, k a r a k t e r i s e r t ved at det består av et materiale som er visko-elastisk i innspenningsplanet og som i utsvingretningen har tilnærmet ingen tilbakeførings-elastisitet.
2. Membran ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at det inneholder et bæreelement av et materiale som er elastisk og meget strekkbart i innspenningsplanet, men derimot tilnærmet uelastisk bøybart og uten tilbakeføringselastisitet i utsvingretningen, og at bæreelementet er impregnert med et sterkt dempende fyllmateriale.
3. Membran ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at bæreelementet består av trådmateriale med tråder som er sammenslynget på maskelignende måte.
4. Membran ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at bæreelementet består av et strikket eller varpstrikket stoff.
5. Membran ifølge et av kravene 2 til 4, k a r a k t e r i s e r t ved at bæreelementet er belagt fra begge sider med fyllmateriale.

6. Membran ifølge et av kravene 2 til 5, karakterisert ved at fyllmateriale er påført på bæreelementet under liten forspenning av dette.
7. Elektroakustisk omformer med et til en svingspole koblet membran ifølge et av kravene 1 til 6, karakterisert ved at membranet (14, 26) i det minste på et sted er festet til en stasjonær del i omformeren.
8. Omformer ifølge krav 7, karakterisert ved at den ytre kant av membranet (14, 26) er montert på en ytre ring (19, 27) som på sin side er festet til en stasjonær del av omformeren.
9. Omformer ifølge krav 7 eller 8, karakterisert ved at membranet (14, 26) er festet på en svingspole-ring (18, 25) som er koplet til svingspolen.
10. Omformer ifølge krav 9, karakterisert ved at membranet (14, 26) av svingspole-ringen (18, 25) er delt i to deler som hovedsakelig har samme størrelse.
11. Omformer ifølge krav 9, karakterisert ved at membranet (14, 26) har sirkulær form, og at diameteren av svingspole-ringen (18, 25) er i det vesentlige lik radien av membranet (14, 26).
12. Omformer ifølge et av kravene 7 til 11, karakterisert ved at membranet (26) er stasjonært festet ved sitt senter.
13. Omformer ifølge et av kravene 7 til 12, karakterisert ved at membranet (14, 26) i sin hvilestilling danner en i det vesentlige plan flate som ligger vinkelrett i forhold til svingspolens akse.
14. Omformer ifølge et av kravene 9 til 13, karakterisert ved at membranet (14, 26) er anordnet som sirkelringflate enten bare utenfor eller bare innenfor svingspole-ringen (18, 25).
15. Omformer ifølge et av kravene 7 til 14, karakterisert ved at svingspolens (svingspolenes) midtstilling i aksiell retning kan bestemmes av elektromagnetiske krefter.
16. Omformer ifølge et av kravene 8 til 15, karakterisert ved at midtstillingen for sving-

spolen(e) i forhold til midten av luftgapet blir bestemt bare av membranet (14, 26).

17. Omformer ifølge et av kravene 7 til 16, k a r a k t e r i s e r t ved at det ikke er anordnet noe lukket luftkammer bak membranet (14, 26) ved tildannelse av åpninger i det bakenforliggende magnetsystem.

18. Omformer ifølge krav 17, k a r a k t e r i s e r t ved at svingspolen(e) er plassert i en luftspalte hvis indre rand er avgrenset av en tynn polsko-ring (33).

19. Omformer ifølge krav 18, k a r a k t e r i s e r t ved at polsko-ringen (33) er festet til polskoene med avstivninger av et ikke-magnetisk materiale.

20. Omformer ifølge et av kravene 7 til 9, k a r a k t e r i s e r t ved at permanentmagnetene (31) består av et flertall segmenter som er anordnet med innbyrdes mellomrom langs en sirkelbue.

21. Omformer ifølge et av kravene 18 til 20, k a r a k t e r i s e r t ved at de overflater av polskoene (29, 29a, 30) henholdsvis polsko-ringen (33) som vender mot membranet på begge sider av svingspoleringen (25) har tilnærmet samme størrelse.

22. Omformer ifølge krav 17, k a r a k t e r i s e r t ved at polskoene består av et sintreert metall som er magnetisk ledende, men gjennomtrengelig for luft.

23. Fremgangsmåte ved fremstilling av en elektroakustisk omformer omfattende et membran (14, 26) ifølge et av kravene 2 - 22, k a r a k t e r i s e r t ved at en svingspole-ring (25) beviklet med svingspolene først blir sentrert i luftspalten i omformerens magnet, at bæreelementet så for plassering og fiksering blir lagt på svingspoleringen og en ytre ring (27) og spent ut jevnt i radiell retning fra flere sider mens det blir unngått at bølger eller folder dannes, at bæreelementet i området ved svingspoleringen og den ytre ring blir belagt med fortynnet fyllmateriale og derefter tørket, og at fyllmaterialet i tilknytning til dette blir påført fra den ene side, blir fortørket ved en lavere temperatur og etterbehandlet ved en høyere temperatur.

24. Fremgangsmåte ifølge krav 23, k a r a k t e r i s e r t ved at fyllmaterialet blir påført i

138076

16

to adskilte arbeidstrinn først fra den ene og så fra den annen side på bæreelementet og derefter fortørket.

25. Fremgangsmåte ifølge krav 23 eller 24.

k a r a k t e r i s e r t ved at for-tørkingen blir utført ved en temperatur på omkring 70°C og etterbehandlingen ved en temperatur på omkring 130 til 150°C .

138076

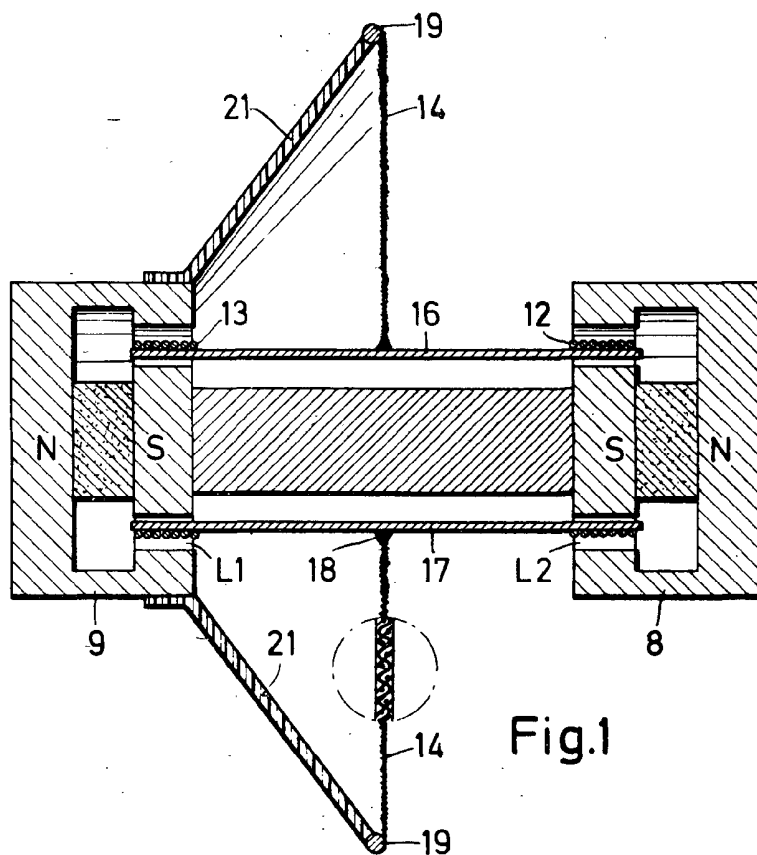
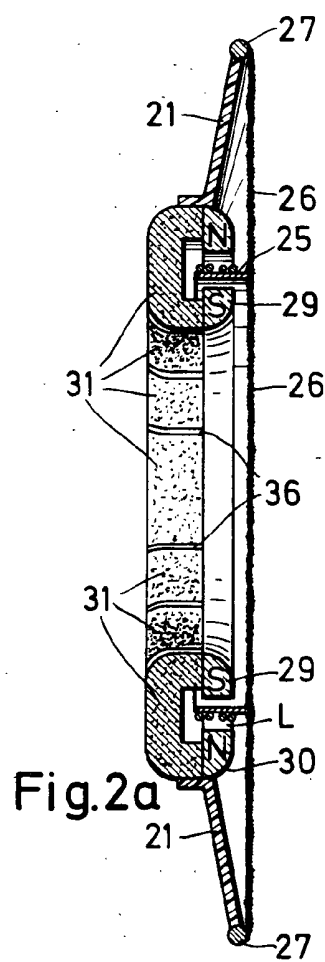
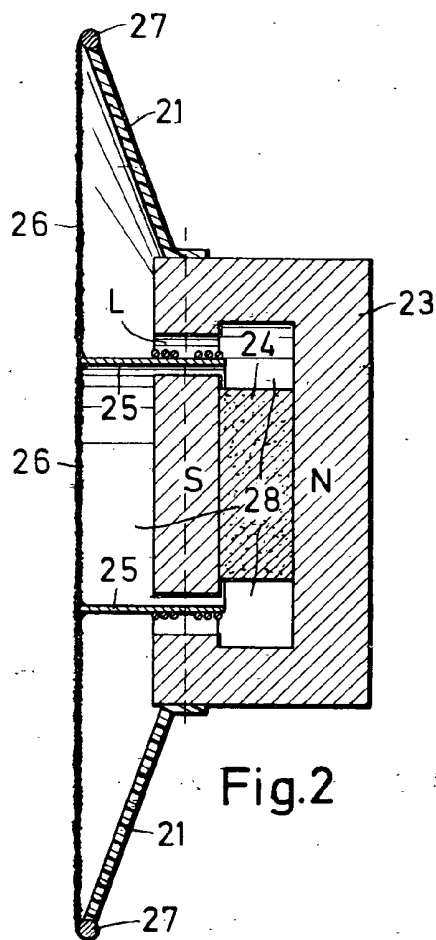


Fig.1

138076



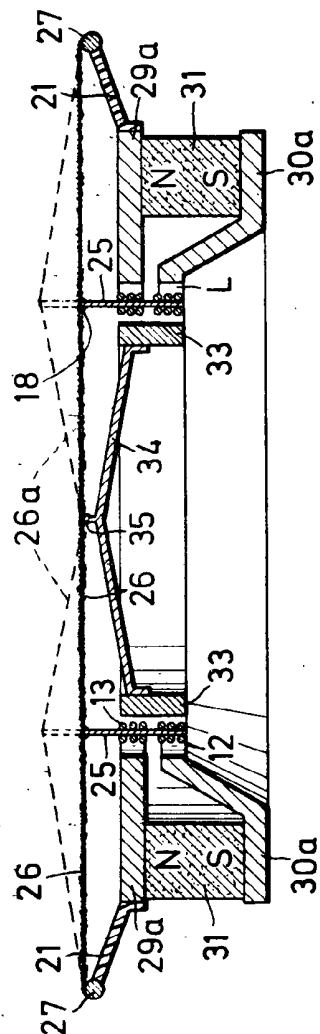
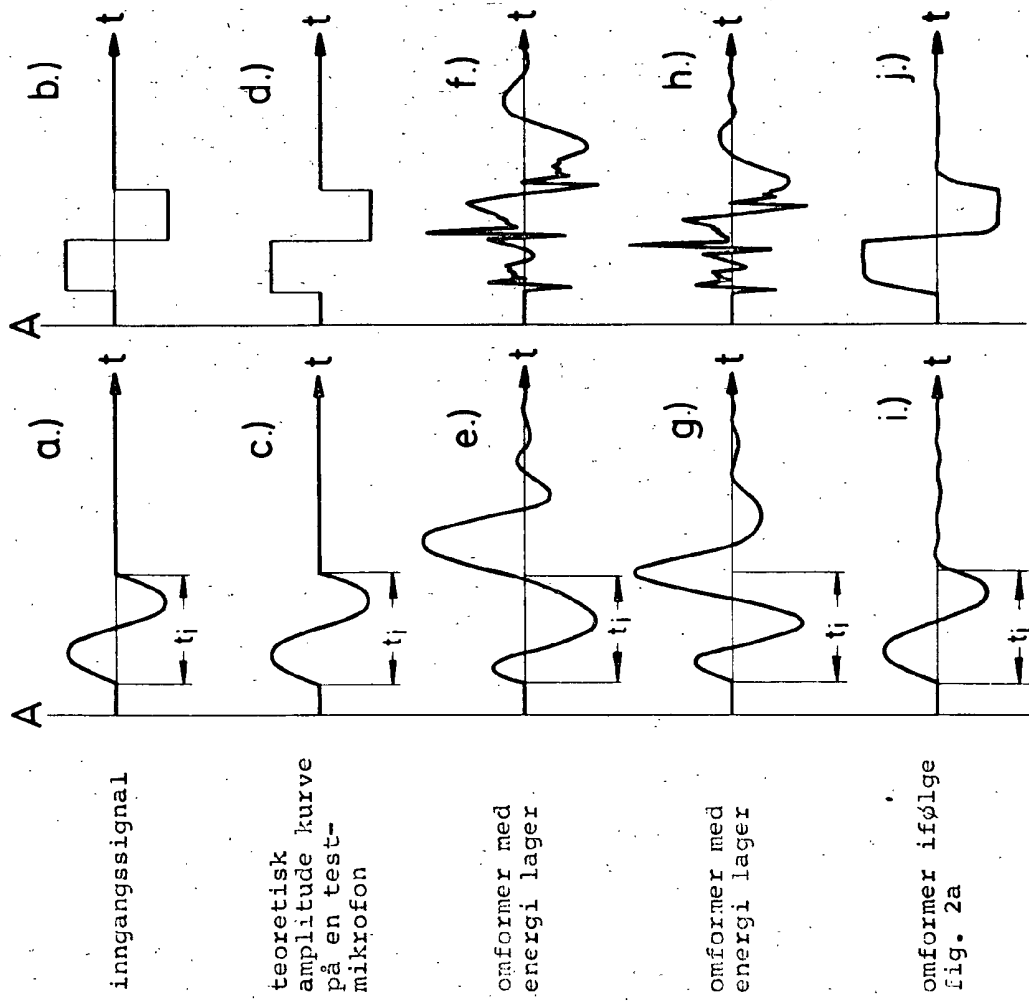


Fig. 3

Fig. 4



138076

Fig.5

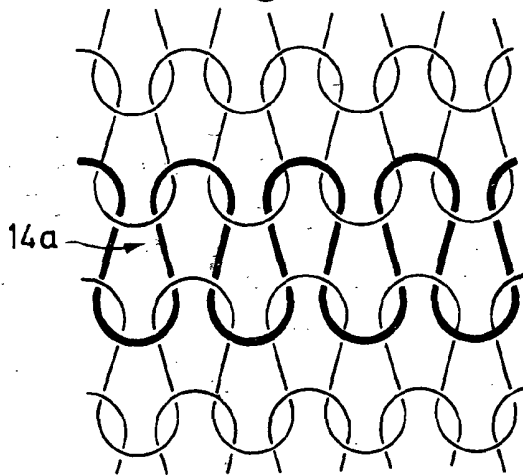


Fig.6

