

(12) **PATENTSKRIFT**

Patent- og
Varemærkestyrelsen

-
- (51) Int.Cl.[®]: **H 04 R 9/02 (2006.01)** **H 04 R 1/06 (2006.01)**
(21) Patentansøgning nr: **PA 2000 01397**
(22) Indleveringsdag: **2000-09-21**
(24) Løbedag: **2000-09-21**
(41) Alm. tilgængelig: **2001-03-24**
(45) Patentets meddelelse bkg. den: **2007-10-15**
(30) Prioritet: **1999-09-23 AT A 1630/99**

(73) Patenthaver: **AKG Acoustics GmbH, Lemböckgasse 21-25, A-1230 Wien, Østrig**
(72) Opfinder: **Hugo Lenhard-Backhaus, Bayerngasse 3/8, A-1030 Wien, Østrig**

(74) Fuldmægtig: **Internationalt Patent-Bureau A/S, Rigersgade 11, 1316 København K, Danmark**
-

(54) Benævnelse: **Miniaturiseret elektroakustisk omformer.**

(56) Fremdragne publikationer:

(57) Sammendrag:

Opfindelsen angår en elektroakustisk omformer efter det elektrodynamiske princip med en omformermembran (2) bestående af en omformerfolie og en spole (4) med tilledningsstråde (14) i et hus (5).

Opfindelsen er kendetegnet ved, at omformerfolien på mindst ét sted af omkredsen inkluderer en udragende fane (3) samt at mindst én af spoletilledningsstrådene (14) er fikseret, fortrinsvis ved klæbning, til mindst ét stykke af nævnte fane (3).

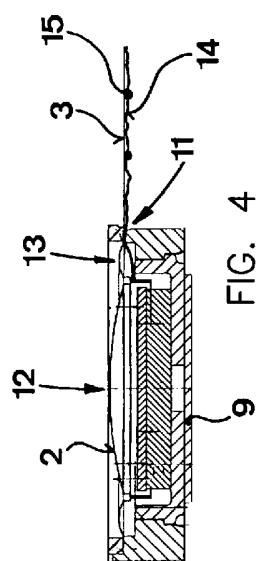


FIG. 4

Opfindelsen angår en elektroakustisk omformer efter det elektrodynamiske princip med en omformermembran bestående af en omformerfolie og en spole med tilledningstråde anbragt i et hus.

5 Elektroakustiske omformere har været kendte i mange år, og med teknikens nuværende stade er der udviklet elektroakustiske omformere i talrige udformninger til bestemte formål. I den senere tid har man i hidtil uset grad forlangt miniaturisering af den slags
10 omformere, fordi de tilhørende apparater, for eksempel mobiltelefoner, diktafoner osv. enten bliver mindre og mindre eller ved bibeholdelse af størrelse udstyres med stadig flere egenskaber og derfor også skal indeholde flere komponenter, så den fremadskridende
15 miniaturisering med bibeholdelse af kvalitet og fremstillingsomkostninger er blevet en bydende nødvendighed.

Den elektroakustiske omformer, som opfindelsen især omhandler, er forsynet med en membran med en
20 diameter på nogle få millimetre. Disse membraner bliver fikserede, for eksempel ved klæbning, langs deres ydre omkreds mellem holdedele af den elektroakustiske omformer og langs et cirkulært ringformet område forbundet, mest ved klæbning, med en spole, der
25 rager ind i en ringformet spalte i den elektroakustiske omformers magnetsystem.

Membranen består sædvanligvis af et foliemateriale, (omformerfolie) for eksempel af polycarbonat, polyeteresterurethan eller PETP (mylar) med en tykkelse
30 på få mikrometre, som regel mellem 10 og 20 μm ; men også mindre. Membranen har i færdig form et centralt, sædvanligvis kuppelformet område tilsluttet et toroidformet område radialt udad. Desuden er spolen klæbet fast i det cirkelformede overgangsområde mellem
35 disse to områder.

Denne spole består desuden af flere, som regel mellem 25 og 250, viklinger af lakisoleret kobbertråd med en diameter på mellem 10 og 50 μm indlejret i en matrix af isolerende, som regel termoplastisk kunststof, og begge ender af spoletrådene udviser forlængelser, der kan føres til et forbindelseselement for omformeren.

Det er ved håndteringen af disse små og yderligere mekanisk meget ømfindtlige komponenter vigtigt, også for de sædvanlige høje fremstillingshastigheder, at man undgår enhver beskadigelse og når den endelige positionering af de enkelte dele i forhold til hinanden med stor nøjagtighed.

Således er de hårfine bindetråde, der rager ud fra spolen, et gentagende problem, for når spolen er forbundet til membranen, og membranen fikseret i den elektroakustiske omformers hus, er trådene optisk ikke nemme at få øje på og er svære at få fat i, føre og fikse til et forbindelseselement.

Fra EP 0 685 979 A kendes en større elektroakustisk omformer (højttaler) forsynet med en centermembran af metal, der i en udformning består af to enkeltdeler og benyttes til at danne kontakt til svingspolen. Denne kontaktform er ikke anvendelig til den med opfindelsen foreslåede lille omformer, der er uden centermembran og har en udelte membran, der desuden generelt består af isolerende materiale.

Det er opfindelsens formål på afgørende vis at formindske, henholdsvis fjerne ovennævnte problem og frembringe en miniaturiseret elektroakustisk omformer, der er enkel og pålidelig og kan fremstilles og samles nøjagtigt.

Ifølge opfindelsen er omformerfolien ved mindst ét sted på sin omkreds udformet med en radialt udragende fane, og mindst én af spoletilledningstrådene er

fikseret i det mindste i et område af denne fane.

Med denne foranstaltning er det ved forbindelse af spolen med membranen muligt at fastgøre de to
5 tilledningstråde enten hver for sig eller samlet til en sådan fane, hvor de efterfølgende forbliver i en forudbestemt position og let og uden fare for fejltagelser kan viderebearbejdes ved såvel håndkraft som af automater.

10 På grund af den ekstreme miniaturisering og anvendelsen af den indledningsvis omtalte tynde folie som membranmateriale medfører ikke rund udformning af membranen udenfor holderingene ingen ulemper for den elektroakustiske omformers akustiske egenskaber,
15 hvorved de to tidligere nævnte spoletilledningstråde i omformerens indre, dvs. i området mellem spolen og den ydre klemtilslutning, som hidtil kan føres frit (svævende) og kun i et område uden for holderingene er fikserede, fortrinsvis ved klæbning, til fanen, hen-
20 holdtvis fanerne, og derfor på et nøjagtig defineret sted står til rådighed for den videre montage.

I en af opfindelsens udformninger er membranens holdering allerede inden eller i forbindelse med dybtrækningen af membranen forbundet til denne og
25 derved er holderingen i sit yderområde ud for det sted på membranen, hvor fanen dannes og hvor derfor den ene eller begge tilledningstråde forløber speciel udformet for pålideligt at undgå beskadigelse af tilledningstrådene. Analogt hermed kan også det område af
30 huset, der sammen med holderingen fikserer membranen, på det sted af omkredsen, hvor fanen til slut fastgøres, forsynes med en passende kontur.

Det er også muligt at fastgøre holderingen til membranen efter dybtrækning af membranen, fortrinsvis
35 i samme eller en umiddelbart ved siden af liggende

bearbejdningsstation, hvor membranens beliggenhed stadig er defineret. Når først holderingen er fastgjort til membranen, frembyder den den fordel, at den under den videre montage og bearbejdning kan tjene som
5 robust og lettere tilgængeligt angrebepunkt for håndteringsautomaterne end membranen og den med denne forbundne spole alene.

Opfindelsen forklares nærmere i tegningen, hvor fig. 1 er en slags axial eksploderet skitse af
10 en omformer ifølge opfindelsen i skematisk form, fig. 2 er perspektivbillede af omformeren, fig. 3 et planbillede, fig. 4 et snit langs linien IV-IV i figur 3, fig. 5 et snit langs linien V-V i figur 3, og
15 fig. 6 viser omformeren i næsten naturlig størrelse.

Som det især fremgår af figur 6, er håndteringen af enkeltdelene i en så lille elektroakustisk omformer ikke let. Det skal dertil bemærkes, at den afbildede
20 omformer endnu har en størrelse, der for tiden absolut ligger i underkanten i forhold til øvrige små omformere; men med de i indledningen nærmere forklarede miniaturiseringstendenser kan den snart betragtes som en større repræsentant for sin type. Det skal her
25 bemærkes, at opfindelsen også med fordel kan anvendes ved større elektroakustiske omformere, dog træder fordelene først frem i fuldt omfang ved anvendelse på omformere med små dimensioner.

Fig. 1 viser en omformer ifølge opfindelsen, hvis
30 dele er trukket eksplosionsagtigt fra hinanden langs symmetriaksen, så man bedre kan forstå opbygningen. Omformeren består ovenfra og ned af en holdering 1, en membran 2, der er forsynet med en fane 3 og bærer en spole 4. Disse dele kan ovenfra anbringes i et passende ringformet hus 5, således at fanen 3 ved indeslut-
35

ningen i huset 5 placeres ud for en udsikring 11. Fra undersiden anbringes i huset et magnetsystem bestående af et overåg 6, en magnet 7 og et underåg 8 og til slut en afdækningsplade 9, fortrinsvis af elektrisk isolerende materiale, der enten efter magnetsystemets indbygning klæbes til den i praksis færdige omformer eller i forvejen er fastgjort til magnetsystemets underside.

Som omtalt ovenfor kan membranen 2 allerede inden indbygningen være fastgjort til holderingen 1, hvorved man letter håndteringen af membranen, i hvert fald bærer membranen 2 allerede spolen 4 og har på ydersiden af fanen 3 enderne af tilslutningstrådene til spolen 4. Disse tråde består på enkel måde af spo-
letråde, der ved fremstilling af spolen er skilt fra hinanden, ikke direkte på spolen, men i en bestemt afstand fra denne, således at tilledningstråde og spoletråd er en og samme tråd.

Fig. 2 viser en sammenbygget elektroakustisk omformer i perspektivisk afbildning set fra undersiden, så tilledningstrådene 14 kan ses. Disse tråde 14 er i det viste udførelseseksempel fastgjort til fanen 3 ved hjælp af fire klæbepunkter 15. Det er selvfølgelig muligt og i betragtning af fanens små dimensioner også foretrukket at forsyne fanen 3 med klæbestof på en større del af fanens underside og klæbe hele stykker af tilledningstrådene 14 fast til fanen.

Fig. 3 viser hovedsagelig placeringerne af snittene IV-IV og V-V. Desuden ser man opdelingen af membranen 2 i et indre kuppelformet område 12 og et ydre toroidformet område 13. I overgangsområdet mellem disse to områder er spolen 4 fastgjort, som det fremgår af figur 4 og 5. I viste udførelseseksempel er den ene cirkelringformede side af spolen klæbet til en overfor liggende ligeledes cirkelringformet afsatsfla-

de på membranen 2.

Det er selvfølgelig muligt i stedet for ovennævnte fastgøringsmetode at anbringe spolen med dens indre eller ydre omkredsflade eller dele af disse på en i
5 hovedtrækkene ligeledes cylinderformet omkredsflade på membranen eller på en såkaldt spoleholder, og således forbinde spolen enten direkte eller ved hjælp af spoleholderen til membranen. Alt dette er kendt teknik i utallige udførelsesformer og vil ikke blive behand-
10 let nærmere her, idet det ikke direkte er omfattet af opfindelsen.

Ifølge kendt teknik skal tilledningstrådene 14 helst udgå fra spolens 4 ydre på et sted, der er drejet ca. 90° i forhold til fanen 3, for ikke at
15 hæmme spolens og dermed membranens bevægelse. Det foretrækkes tillige, at de to tråde udgår fra spolen over for hinanden for på pålidelig vis at undgå, at der optræder kipmomenter. Af samme årsag foretrækkes det, at de udgår fra den side af spolen, der vender
20 mod membranen og ikke fra den frie side. Ligeledes foretrækkes det, hvis der er to faner, at disse enten er placeret lige ved siden af hinanden omtrent som en slags opsplittet enkeltfane eller er placeret diametralt modsat hinanden.

Som allerede anført ovenfor og antydnet i fig. 4, forløber tilledningstrådene 14 frit i omformerens indre for ikke at genere membranens svingninger og svingningsforhold og når først i området ved holderin-
gen 1 eller uden for samme frem til fanen 3 og fik-
30 seres til denne.

Tykkelsen af membranen 2 i sammenligning med den elektroakustiske omformers i forvejen små dimensioner fremgår bedst af fig. 4, hvortil kan bemærkes, at endog i denne gengivelse er membranen afbildet ufor-
35 holdsmæssig tyk.

Af fig. 2 og fig. 4 fremgår udformningen af udskæringen 11, der har til formål at lede fanen 3 og de derpå fastgjorte tilledningstråde 14 til afdækningspladen 9 (eller kappen på huset 5), så fanen kan klæbes fast til afdækningspladen eller til en på denne fastgjort konnektor, og tilledningstrådene endeligt fastgjort og forberedt for kontakttilslutning. Det er selvfølgelig hverken nødvendigt, at udskæringen har den viste form eller overhovedet forefindes.

10 For at lette kontakttilslutningen er det muligt, enten at benytte et i forvejen på afdækningspladen 9 monteret kontaktmiddel (i det følgende generelt omtalt som stik, også selv om det ikke drejer sig om en stikforbindelse) og ved ombukning af fanen 3 slutte
15 kontakt til det allerede monterede stik, eller forsyne fanen 3 med udskæringer, såkaldte vinduer, ud for tilledningstrådene 14, så tilledningstrådene 14 er fritsvævende over vinduerne og derved, når fanen 3 er bukket om og klæbet fast, muliggør en nem og pålidelig
20 kontakt til omgivelserne. Et sådant stik kan naturligvis også placeres på husets kappe, og udskæringen 11 skal så være udformet svarende hertil.

I det viste udførelseseksempel kunne det ovenfor omtalte vindue for eksempel placeres mellem de enkelte
25 klæbepunkter 15, ved fladeklæbning kan placeringen af vinduet eller vinduerne frit vælges indenfor vide grænser. På grund af vanskeligheden med håndtering af den tynde og mekanisk skøre membran 2 foretrækkes udførelsen med vinduer kun i særtilfælde, sædvanligvis
30 monteres et stik et passende sted på huset 5, for eksempel på afdækningspladen 9, og stikket bringes ved ombukning af fanen 3 i kontakt med tilledningstrådene 14.

Det er fuldt ud muligt efterfølgende at lave en
35 elektrisk forbindelse, for eksempel et loddested,

igennem fanematerialet, og området kan efterfølgende isoleres igen. Det er også muligt at lade tilslutningstrådene 14 springe ud fra fanen 3 og udføre forbindelserne her uden skadelig påvirkning af fanen.

5 Naturligvis kan der også anbringes et stik på selve fanen 3, fortrinsvis ved klæbning, og fanen kan så forlænges og føre tilledningstrådene på samme måde som et fladkabel over en relativt længere strækning til et eksternt kontaktsted.

10 Der findes omformere, henholdsvis omformerhuse, der på siden er forsynet med et balkonagtigt fremspring med udragende fjedrende kontakter enten nedad eller udad, der sørger for omformerens kontakt til det apparat, omformeren indsættes i. Også disse omformere
15 kan udformes ifølge opfindelsen, i så fald skal fanen i form og længde udformes således, at den kan nå det tilsvarende kontaktområde på det balkonagtige fremspring, og således, at tilledningstrådene 14 kan forbindes til enderne af de fjedrende kontakter på
20 omformersiden. I dette tilfælde er det balkonagtige fremspring placeret, hvor udskæringen 11 i andre tilfælde er anbragt.

Den elektriske forbindelse mellem tilledningstrådene 14 og de videregående ledninger kan i alle opfindelsens udformninger udføres på enhver kendt måde, ved
25 lodning, friktionssvejsning, ultralydsvejsning etc.

I det viste udførelseseksempel er begge tilledningstråde 14 anbragt på en fane 3, dette er dog ikke nødvendigt. Således kan, eksempelvis for at have
30 tilledningstrådene 14 liggende i større afstand fra hinanden, hver tråd have sin egen fane, der enten rager ud fra membranens holder forskudt (fortrinsvis 180°) for hinanden, eller de to faner rager ud lige under hinanden adskilt af en slids, således at de to
35 dannede faner kan håndteres og til slut fastgøres

uafhængigt af hinanden.

Slutteligt er det også muligt for bedre at beskytte tilledningstråden eller -trådene 14 (i det følgende henvises igen til det viste udførelseseksempel, idet andre former for udførelse behandles helt analogt) i faneområdet, at forsyne fanen med en afdækningsfolie, efter at tilledningstrådene 14 er klæbet fast, hvorved denne afdækningsfolie, fortrinsvis fremstillet af samme materiale som membranen, er lagt på faneområder med tilledningstråde, hvorved denne udformning i ét stykke letter håndteringen.

P A T E N T K R A V

1. Elektroakustisk omformer efter det elektrodynamiske princip med en omformermembran (2) bestående af en omformerfolie og en spole (4) med tillednings-
5 tråde (14) i et hus (5), kendetegnet ved at omformerfolien ved mindst ét sted på sin omkreds er udformet med en radialt udragende fane (3), og at mindst én af spoletilledningstrådene (14) er fikseret, fortrinsvis ved klæbning, i det mindste i et område af nævnte
10 fane (3).

2. Omformer ifølge krav 1, kendetegnet ved at omformerhuset (5) inkluderer en udskæring (11) ved fanens position.

3. Omformer ifølge krav 1 eller 2, kendetegnet
15 ved at nævnte mindst ene spoletilledningstråd (14) på et stykke er forbundet til fanen (3).

4. Omformer ifølge et af de foranstående krav, kendetegnet ved at fanen (3) er ført rundt om huset (5) og er fastgjort, fortrinsvis ved klæbning, til en
20 afdækningsplade (9) i omformerens bundområde.

5. Omformer ifølge et af kravene 1 til 3, kendetegnet ved at fanen (3) er ført rundt om huset (5) og er fastgjort, fortrinsvis ved klæbning, til omformerens kappe.

25 6. Omformer ifølge et af kravene 1 til 3, kendetegnet ved at et stik er fastgjort til fanen (3) og er elektrisk forbundet til mindst én af spoletilledningstrådene (14).

7. Omformer ifølge krav 1, kendetegnet ved at den
30 er forsynet med to faner (3) hver udstyret med en spoletilledningstråd (14) og placeret i det væsentlige diametralt modsat på omformerens omkreds.

8. Omformer ifølge et af de foranstående krav, kendetegnet ved at tilledningstråden henholdsvis -
35 trådene (14) i området for fanen (3) er dækket med

afdækningsfolie, fortrinsvis bestående af membranmateriale og især fortrinsvis udformet i ét stykke med fanen (3).

