

(19) DANMARK



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(12) PATENTSKRIFT

(11) 169395 B1

(21) Patentansøgning nr.: 2683/89

(51) Int.Cl.5

H 04 R 9/06

H 04 R 1/24

(22) Indleveringsdag: 01 jun 1989

(41) Alm. tilgængelig: 03 dec 1989

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 17 okt 1994

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 02 jun 1988 GB 8813001 27 jan 1989 GB 8901786

(73) Patenthaver: Boaz *Elieli; 6, Patricia Close; West End; Southampton; Hampshire SO3 3SP, GB

(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Plougmann & Vingtoft A/S

(54) Elektroakustisk transducer og anvendelse af denne i en højttaler

(56) Fremdragne publikationer

GB offentl.skr. nr. 2118398

US patent nr. 4547632

(57) Sammendrag:

2683-89

En elektroakustisk transducer til en højttaler omfatter et magnetgab mellem polstykker (2) og (4) indeholdende en spole (5), der er induktivt koblet til en kortsluttet vikling frembragt af et skørt (13) på en kuppel (11). Kuplens (11) membrandel er monteret på polstykket (4) ved hjælp af et ophæng (12). Skørtet (13) er induktivt koblet til spolen (5) men placeret i afstand fra spolen og polstykket i et luftgab, der eventuelt er fyldt med ferrofluid. For at forhindre, at der opstår kortslutninger mellem kuplen (11) og polstykket (4), er en inderflade af kuplen (11) og/eller polstykket (4) udformet med et lag (16, 18) af elektrisk isolerende materiale.

fortsættes

2683-89

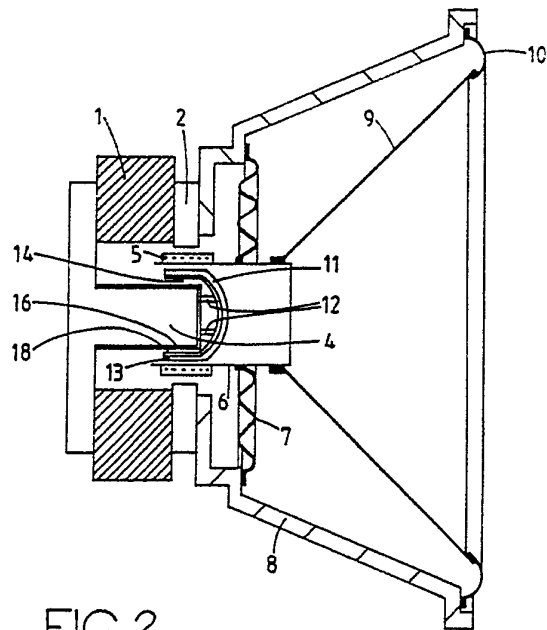


FIG. 2.

Opfindelsen vedrører en elektroakustisk transducer, fx til brug i en højttaler eller en audiofrekvens-lydgengivelsesindretning, og en anvendelse af transduceren i en højttalerindretning.

- 5 I et induktivt koblet system af den type, som er vist i britisk patentskrift nr. 545712 og britisk patentskrift nr. 2118398, omfatter en elektroakustisk transducer med en svingspole en spole, der driver en strålingsflade. Spolen, der er frit oscillerende, er placeret i et magnetgab. I spolen og i
10 samme magnetgab er der placeret en kortsluttet vikling til at drive en strålingskuppel. Den kortsluttede vikling er mekanisk uafhængig af spolen og induktivt koblet til spolen.

- Udtrykket "mekanisk uafhængig" betyder, at der ikke er nogen bevægelsesmængde- eller impulskobling mellem spolen og den
15 kortsluttede vikling med undtagelse af en residualoverførsel af bevægelsesmængde eller impuls mellem spolen og den kortsluttede vikling fx overført via luft eller et andet fluid, der er placeret i gabet mellem spolen og den kortsluttede vikling.

- 20 Den kortsluttede vikling og strålingskuplen kan være en integreret komponent med form af en tynd cylindrisk hætte fremstillet af et vilkårligt elektrisk ledende materiale, sædvanligvis metal. Den tynde cylindriske hætte, som hermed bliver omtalt som en kuppel med kortsluttet vikling, er
25 ophængt på et magnetaggregatpolstykke ved hjælp af ophængningsorganer.

- Når der tilføres et elektrisk signal til spolen via dennes indgangsklemmer, vil den kortsluttede vikling modtage elektriske magnetiseringssignaler alene fra spolen ved elektrisk
30 transformervirkning. Transformervirkningen frembringer et højpasfilter koblet til den kortsluttede vikling.

I den i britisk patentskrift nr. 545712 beskrevne transducer er kuplen med kortsluttet vikling udformet med en ophængning

ved sit skørt. Specielt i fig. 2 i denne britiske patentansøgning er kuplens skørt vist ophængt på og i afstand fra polstykket ved hjælp af et rør af gummi eller tilsvarende eftergivende materiale. Når kuplen med kortsluttet vikling
5 således drives, tillader ophængets forskydningseftergivenhed, at kuplen bevæger sig. Til frembringelse af et tilstrækkeligt eftergivende ophæng skal det eftergivende rør være forholdsvis tykt, hvilket igen kræver et forholdsvis stort luftgab. Når luftgabet forøges, reduceres transducerens generelle
10 effektivitet til et punkt, hvor transduceren ikke længere er en funktionsdygtig konstruktion.

Tilvejebringelsen af ophænget ved kuplens skørt forspænder endvidere uundgåeligt kuplen som følge af ophængets eftergivenhed. Kuplens effektive masse forøges endvidere betydeligt
15 fra den faktiske masse, der kan være af størrelsesordenen 0,1 g for kupler med en diameter på 2,54 cm (1 tomme), eftersom en betydelig del af ophænget i virkeligheden bevæges med kuplen. Slutteligt er sammensætningen af transduceren og specielt monteringen af kuplen forholdsvis kompleks og be-
20 kostelig, idet der kræves brug af skabeloner til at sikre, at kuplen med den kortsluttede vikling er nøjagtig positioneret og indsat i luftgabet over polstykket og ophængningen.

Til maksimering af den afgivne akustiske effekt fra kuplen med kortsluttet vikling og til forbedring af produktionsstyring og samleteknik i forbindelse med et induktivt koblet
25 system skal frigangsmellemrummet mellem den kortsluttede vikling og magnetaggregatpolstykket minimeres. En eventuel kontakt mellem kuplen med kortsluttet vikling og magnetaggregatpolstykket vil imidlertid frembringe en elektrisk kortslutning, der har en negativ virkning på den fra kuplen med
30 kortsluttet vikling afgivne akustiske effekt.

Fra US patentskrift nr. 4.547.632 kendes en transducer, i hvilken en svingspole med flere vindinger er viklet på et spolehus, der specielt er udformet så at der ikke dannes en

kortsluttet vikling. I denne transducer er der endvidere tilvejebragt et isolerende lag på det ringformede polstykke.

I overensstemmelse med opfindelsen tilvejebringes der en elektroakustisk transducer af den i indledningen til krav 1
5 angivne art, og som er særegen ved det i den kendetegnende del af krav 1 angivne.

Foretrukne udførelsesformer for opfindelsen er angivet i de uselvstændige krav 2-6.

Opfindelsen angår ifølge krav 7 også en anvendelse af trans-
10 duceren.

Ved tilvejebringelse af et elektrisk isolerende lag bliver det muligt at reducere frigangsmellemrummet mellem den kortsluttede vikling og magnetaggregatpolstykket betydeligt, hvorved den fra kuplen med kortsluttet vikling afgivne akus-
15 tiske effekt maksimeres, og der opnås en forbedring af produktionsstyring og en lettere samling af transduceren. Samtidigt elimineres en eventuel mulighed for kortslutning mellem polstykket og kuplen med kortsluttet vikling.

Det elektrisk isolerende lag kan være påført ved coating,
20 metalpåføring eller en vilkårlig anden egnet proces. Et eksempel på en egnet metalpåføringsproces er anodisering, og et eksempel på en egnet coatingproces er dampfaseudfældning.

Det er kendetegnende for den foreliggende opfindelse, at et isolerende lag er tilvejebragt på inderfladen af det kuppel-
25 formede strålingselement. Dette er fundamentalt forskelligt fra det arrangement, der er beskrevet i US patentskrift nr. 4.547.632, hvor der kun er tilvejebragt isolation på det ringformede polstykke.

Med tilvejebringelsen af isolation forsøger man i den kendte
30 teknik som beskrevet i US patentskrift nr. 4.547.632 at løse et helt andet problem. Svingspolevindingerne er her isoleret,

men denne isolation kan beskadiges ved kontakt med det udvendige, ringformede polstykke. Hvis der ikke er tilvejebragt yderligere isolation, kan den ubeskyttede leder i svingspolen blive kortsluttet af polstykket, og kortslutning af én eller
5 flere vindinger i svingspolen giver anledning til, at impedansen falder, og at strømmen stiger.

Tilstedeværelsen af det isolerende lag ifølge opfindelsen på indersiden af det kuppelformede strålingselement giver endvidere beskyttelse mod elektrokemisk korrosion, som har vist
10 sig at være et problem for induktivt koblede transducere, hvor det kuppelformede strålingselement normalt er lavet af et letmetal såsom aluminium, og det centrale polstykke normalt er lavet af et ferromagnetisk materiale, normalt jern eller stål. Hvis polstykket og strålingselementet sidder
15 meget tæt på hinanden, vil de kunne reagere elektrokemisk med hinanden og korrodere, hvis ikke der er tilvejebragt et isolerende lag mellem strålingselementet og polstykket. Tilvejebringelsen af det isolerende lag betyder således, at åbningen mellem skørtet og det centrale polstykke kan redu-
20 ceres til et minimum, hvilket indebærer fordele for transducerens ydeevne og tillader fremstilling og samling, uden at der er brug for en nøjagtig positionering eller anvendelse af skabeloner, når det kuppelformede strålingselement indsættes i magnetgabet.

25 Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret under henvisning til tegningen, på hvilken
fig. 1 viser et tværsnit gennem en kendt induktivt koblet elektroakustisk transducer af den type, som findes beskrevet i britisk patentskrift nr. 2118398,
30 fig. 2 et tværsnit gennem en induktivt koblet elektroakustisk transducer udført i overensstemmelse med en foretrukken udførelsesform for opfindelsen og
fig. 3 en detalje ved den i fig. 2 viste transducer i større målestok.

I fig. 1 er vist en transducer i form af en højtalerenhed til brug i et lydreproduktions-højtalersystem. Transducere omfatter en permamagnet 1 med et ringformet polstykke 2 og et centralt polstykke 4, mellem hvilke der er afgrænset et magnetgab. Gabet kan være et luftgab eller kan indeholde et ferrofluorid. I magnetgabets er der placeret en spole 5, der er viklet på et spolekernerør 6, som er placeret korrekt ved hjælp af en ophængning 7, der er fastgjort til et chassis 8. Den forreste ende af spolekernerøret 6 er forbundet til centrum af en akustisk strålingskegle 9, hvis ydre kant er forbundet til chassiset 8 ved hjælp af en membranophængning 10.

På polstykket 4 er der ophængt en metalkuppel 11 ved hjælp af et ophæng 12, hvilken metalkuppel har et skørt 13, der strækker sig ind i magnetgabets inde i spolen 5 og røret 6. Kuplens masse er typisk af størrelsesordenen 0,1 g for en kuppel med en diameter på 2,54 cm (1 tomme).

Keglen 9, der drives af spolen 5, frembringer et akustisk signal med relativt lave frekvenser, medens kuplen 11 frembringer et akustisk signal med relativt høje frekvenser. Kuplen 11's skørt 13 virker som en kortsluttet sekundær vikling i en transformer, hvis primærvikling udgøres af spolen 5. Et signal, som skal gengives, tilføres spolen 5 og driver således både keglen 9 og kuplen 11. Transformervirkningen giver en højpasfiltreringsvirkning og ved passende udformning af transducerens forskellige dele frembringes der en koncentrisk tovejshøjtalerenhed uden behov for et ydre delefilter til opdeling af frekvensområdet.

Mellemrummet mellem skørtet 13 og polstykket 4 er angivet med henvisningsbetegnelsen 14. Dette mellemrum skal være tilstrækkeligt stort til at eliminere en eventuel mulig elektrisk kortslutning, der på negativ måde ville påvirke kuplen 11's afgivne akustiske signal.

I fig. 2 er der vist en elektroakustisk transducer af en type svarende til den i fig. 1 viste men i form af en foretrukken udførelsesform for opfindelsen. Til samme dele er benyttet de samme henvisningsbetegnelser, og disse dele vil ikke blive
5 omtalt på ny.

Polstykket 4 har et lag 16 af ikke-eftergivende elektrisk materiale. Hele inderfladen af kuplen 11 (inklusive skørtet 13) er også udformet med et ikke-eftergivende lag 18 af elektrisk isolerende materiale. Lagene 16 og 18 kan være
10 frembragt ved vilkårlig passende teknik, såsom coating eller metalpåføring, så at der frembringes meget tynde men modstandsdygtige elektrisk isolerende lag. I tilfælde af coating har lagene 16 og 18 fortrinsvis en tykkelse af størrelsesordenen nogle få μm .

15 Selv om der er vist elektrisk isolerende lag 16 og 18 på både polstykket 4 og kuplen 11's inderflade, er det muligt at tilvejebringe blot ét sådant lag.

Denne udformning tillader, at frigangsmellemrummet 14 mellem skørtet 13 og polstykket 4 kan minimeres, medens risikoen
20 for, at der opstår en elektrisk kortslutning mellem kuplen 11 og polstykket, elimineres. Kuplen 11's afgivne akustiske signal kan således forøges, og der opnås fordele i henseende til forbedret produktionskontrol og en lettere samling. Det er fx ikke nødvendigt at benytte en skabelon til montering af
25 kuplen 11 i transducere.

I fig. 3 er mere detaljeret vist det centrale polstykke 4 og kuplen 11. Ophænget 12 omfatter en ring af eftergivende materiale med kvadratisk eller rektangulært tværsnit. Ophænget 12 er hæftet fast til en endeflade af polstykket 4,
30 medens kuplen 11 er hæftet fast til ophænget 12 langs en cirkulær ydre kant af kuplen. Der er således i realiteten linjekontakt 20 mellem kuplen og ophænget. Det er følgelig fortrinsvis en meget lille del af ophænget, som bevæges med

kuplen, og den effektive masse af kuplen forøges følgelig ikke betydeligt ved kontakt med ophænget.

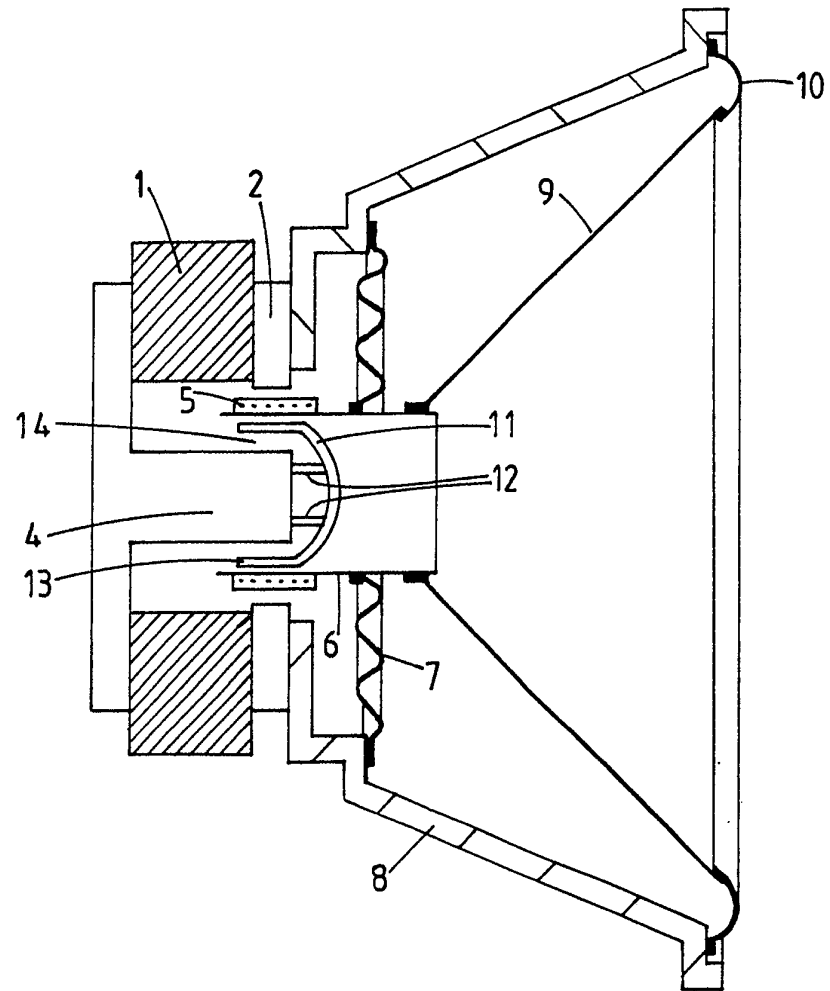
Selv om der er beskrevet en koncentrisk tovejshøjtalerenhed, tilvejebringes der i overensstemmelse med en anden udførelsesform for opfindelsen en enkelt drivenhed til høje frekvenser (en højtonehøjtaler). I denne udførelsesform er spolen gjort fast og driver ikke en strålingsflade, men magnetiserer alene kuplen med kortsluttet vikling, idet denne kuppel udgør den eneste strålingsflade.

10 PATENTKRAV

1. Elektroakustisk transducer med et magnetisk kredsløb omfattende et centralt polstykke (4), der sammen med et ringformet polstykke (2) danner et magnetgab, en spole (5) til at modtage elektrisk effekt til drift af transduceren, 15 hvilken spole er placeret i det mindste delvis i magnetgabet, og et kuppelformet højfrekvent akustisk strålingselement (11), der er fremstillet af et elektrisk ledende materiale og omfatter en membran, der er monteret på en mod membranen vendende flade af polstykket (4) ved hjælp af et ophæng (12), 20 og et skørt (13), der danner en kortsluttet vikling, som strækker sig ind i magnetgabet mellem spolen (5) og polstykket (4), og som er holdt i en afstand fra spolen (5) og polstykket (4) ved hjælp af et fluidum, idet det kuppelformede akustiske strålingselement (11) er mekanisk uafhængigt af 25 spolen (5), medens den kortsluttede vikling er induktivt koblet til spolen (5),
k e n d e t e g n e t ved, at et ikke-eftergivende elektrisk isolerende lag (18) er placeret på og understøttet af det kuppelformede akustiske strålingselements (11) inderflade.

30 2. Transducer ifølge krav 1,
k e n d e t e g n e t ved, at der yderligere er tilvejebragt et elektrisk isolerende lag (16) på polstykket (4).

3. Transducer ifølge krav 1 eller 2,
k e n d e t e g n e t ved, at spolen (5) er mekanisk koblet
til et andet akustisk strålingsselement (9).
4. Transducer ifølge krav 1 eller 2,
5 k e n d e t e g n e t ved, at spolen (5) er fast.
5. Transducer ifølge et hvilket som helst af de foregående
krav,
k e n d e t e g n e t ved, at det elektrisk isolerende lag
eller hvert af de elektrisk isolerende lag (16, 18) er en
10 overfladecoating af elektrisk isolerende materiale.
6. Transducer ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4,
k e n d e t e g n e t ved, at det elektrisk isolerende lag
eller hvert af de elektrisk isolerende lag (16, 18) er til-
vejebragt ved en metaloverfladebeklædning.
- 15 7. Anvendelse af en transducer ifølge et hvert af de fore-
gående krav i en højttalerindretning.



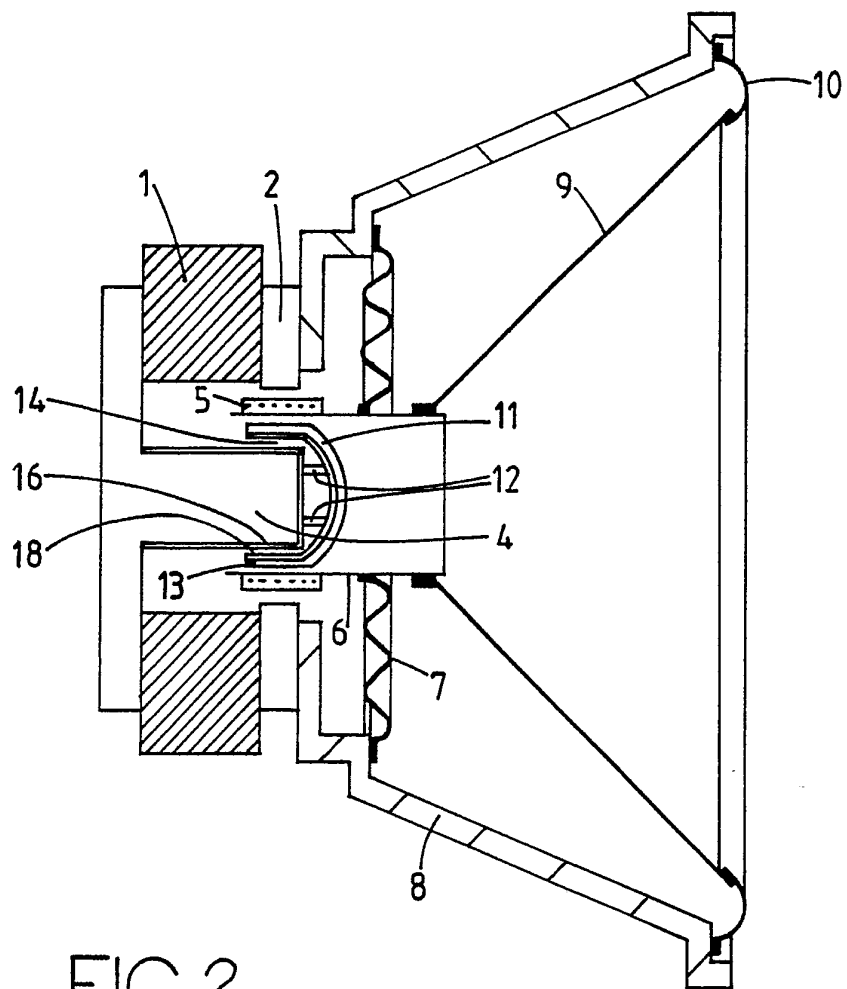


FIG. 2.

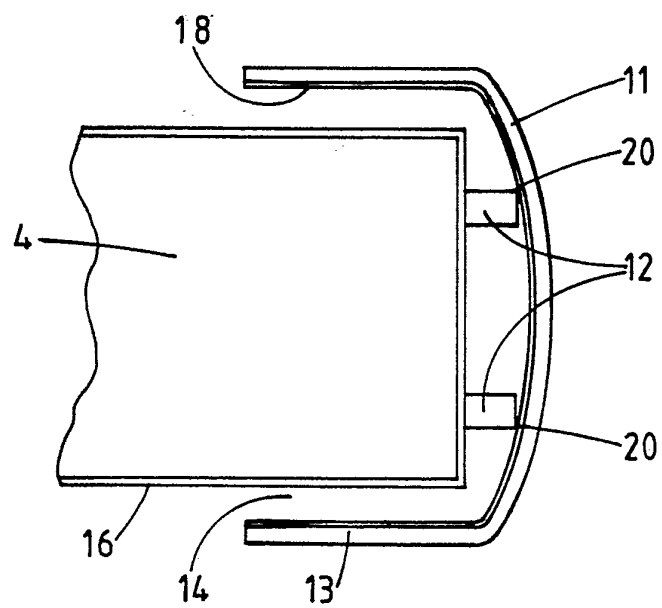


FIG. 3.