



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

N^r 895.396

Internat. Klassif: H04R

Ter inzage
gelegd op:

15-04-1983

De Minister van Economische Zaken;

*Gezien de octrooiwet van 24 mei 1854:**Gezien het Unieverdrag tot bescherming van de nijverheidseigendom:**Gezien het proces-verbaal op 20 december 1982 te 15 uur 00
ter griffie van het provinciaal Bestuur van Antwerpen opgemaakt;***BESLUIT :**

Artikel 1. — *Er wordt aan* : GTE ATEA, naamloze vennootschap
Atealaan, Industriepark Klein Gent, 2410 Herentals,
vert. door Dhr. M. Bockstael te Antwerpen,

een uitvindingsoctrooi verleend voor : Gestabiliseerde piëzoëlektrische
omvormer,
(Uitv. : M.G.C. Taylor en M.H.L. Buerman)

dewelke zij verklaart het voorwerp uitgemaakt te hebben
van een octrooiaanvraag ingediend in de Verenigde Staten
van Amerika op 21 december 1981 onder nr. 332.790 op naam
van M.G.C. Taylor en M.H.L. Buerman waarvan zij de
rechtverkrijgende is.

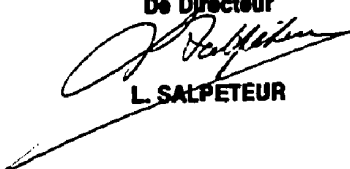
Artikel 2. — *Dit octrooi wordt hem verleend zonder vooronderzoek, op zijn eigen
verantwoording, zonder waarborg hetzij voor de wezenlijkheid, de nieuwigheid of de ver-
diensten der uitvinding, hetzij voor de nauwkeurigheid der beschrijving, en onverminderd
de rechten van derden.*

*Bij dit besluit moet het dubbel gevoegd blijven van de beschrijving en van de
tekeningen der uitvinding, door de belanghebbende getekend, en tot staving van zijn
octrooiaanvraag ingediend.*

Brussel, de 14 januari 1983

BIJ SPECIALE MACHTIGING:

De Directeur


L. SALPETEUR

005396

BESCHRIJVING

neergelegd tot staving van een aanvraag voor

BELGISCH OCTROOI

geformuleerd door

GTE ATEA, naamloze vennootschap

voor

"Gestabiliseerde piëzoëlektrische omvormer"

(Uitvinders : Michael G.C. TAYLOR en Marc H.L. BUERMAN)

als

UITVINDINGSOCTROOI

Prioriteit van de octrooiaanvraag ingediend in de Verenigde Staten van Amerika op 21 december 1981 onder het nr. 332,790, op naam van Michael G.C. TAYLOR en Marc H.L. BUERMAN, waarvan GTE ATEA, naamloze vennootschap, rechthebbende is.

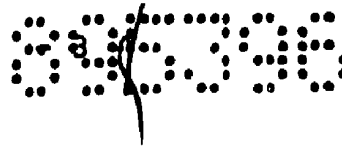
SECRET

De volgende octrooiaanvragen nummer H-2352-A met titel "Mechanically Coupled Electrical Isolator" (Mechanisch gekoppelde elektrische isolator), nummer H-2352-B met titel "Mechanically Coupled Electrical Isolator Including Output Stabilization" (Mechanisch gekoppelde elektrische isolator met stabilisatie van de uitgangsspanning) en nummer H-2352-C met titel "Mechanically Coupled Multi-Output Electrical Isolator Including Stabilization" (Mechanisch gekoppelde elektrische isolator met meervoudige uitgang en met uitgangsstabilisatie" (deze drie octrooiaanvragen op naam van Michael G.C. Taylor), alsook nummer H-2339-A met titel "A Stabilized Piezoelectric Receiver" (Gestabiliseerde piëzoëlektrische ontvanger) op naam van Michael G.C. Taylor en Marc H.L. Buerman zijn gelijktijdig ingediend met de onderhavige octrooiaanvraag; ze hebben betrekking op een gelijkaardig onderwerp en zijn overgedragen op dezelfde cessionaris als die van de onderhavige uitvinding.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een omvormer voor het omzetten van akoestische signalen in elektrische signalen, namelijk in het bijzonder op een dergelijke omvormer, waarvan de werking berust op de eigenschappen van een piëzoëlektrisch polymeer en die voorzien is van een systeem voor het stabiliseren van de uitgangsspanning.

Polyvinylideenfluoride (PVDF of PVF₂) is een polymeer met uitstekende piëzoëlektrische eigenschappen. Deze verbinding, speciaal gemaakt, leent zich voor het maken van elektro-akoestische omvormers volgens het US-octrooi nr. 3.792.204 (Murayama e.a.).

De gevoeligheid van dergelijke omvormers varieert over het gehele temperatuurgebied van het menselijk leefmilieu (zie W.D. Cragg & N.W. Tester : "Telephone Transducers using Piezoelectric Polymer Foil", Electrical Communication, nr. 52, 1977) en deze variatie is herhaalbaar op voorwaarde dat een bepaalde hoogste temperatuurgrens niet wordt overschreden. Boven deze temperatuurgrens wordt de verandering van de gevoeligheid immers onomkeerbaar en afhankelijk van de tijd (zie J.M. Powers : "Effects of Temperature on the Aging Rate of Piezoelectric Polymer", mededeling ter gelegenheid van de 94ste vergadering van de Acoustic



Society of America, 1977).

Het polarisatieproces waardoor de passieve film piëzoëlektrisch wordt gemaakt, is erg kritisch en leent zich niet voor betere herhaalbaarheid dan ± 2 db, verlangd bijvoorbeeld van op industriële schaal gefabriceerde omvormers voor toepassingen op het gebied van het telefoonverkeer.

De inherente eenvoud van omvormers met folies van piëzoëlektrische polymeren, zoals polyvinylideenfluoride, alsook de vrij lage prijs van dergelijke materialen, suggereert steeds opnieuw het maken van dergelijke goedkope omvormers. De toepassingsmogelijkheden van piëzoëlektrische polymeerfilms blijven echter zeer beperkt zolang de moeilijkheden in verband met de veranderlijke gevoeligheid, die een functie is van de temperatuur, de ouderdom en het fabricageproces, niet zoveel mogelijk uit de weg geruimd zijn.

Welnu, de onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het maken van goedkope omvormers op basis van piëzoëlektrische polymeerfolie, die uitmunten door een voldoende stabiliteit en door bepaalde, zoveel mogelijk konstante karakteristieken.

De uitvinding heeft aldus als voorwerp het maken van een elektro-akoestische omvormer, bestaande uit een piëzoëlektrisch filmmembraan uit polyvinylideenfluoride, dat over zijn gehele omtrek bevestigd is. Dit membraan is aan weerszijden voorzien van twee elektrodenparen, namelijk een eerste overlappend elektrodenpaar dat aangesloten is aan de uitgang van een ingangsversterker en een tweede elektrodenpaar dat aangesloten is aan de versterker via een kompensatiekring voor de wijziging van de responsie van de versterker. Aldus wordt, bij de inwerking van geluidstrillingen op het piëzoëlektrisch membraan, de versterker via de kompensatieschakeling gestuurd met het oog op de versterking van de uitgangsspanning door toevoer van een hulpsignaal naar het eerste elektrodenpaar, als dit noodzakelijk is om de uitgangsspanning op peil te houden. Een dergelijke wijziging van de responsie leidt tot algemene doelmatige stabilisatie van de betrokken omvormer binnen kommercieel aanvaardbare grenzen.

De uitvinding wordt thans nader toegelicht door de uitvoe-



rige beschrijving van een bij voorkeur toegepaste uitvoeringswijze, gegeven zonder enige beperkende bedoeling met verwijzing naar de bijgaande tekeningen, waar :

figuur 1 een dwarsdoorsnede van het huis van een omvormer, uitgerust met een piëzoëlektrisch polymeermembraan volgens het systeem van de uitvinding, op schematische wijze weergeeft;

figuur 2 een bovenaanzicht van het bedoelde piëzoëlektrische polymeermembraan met aanduiding van de onderlinge ligging der geleidende zones van het membraan weergeeft;

figuur 3 de onderlinge elektrische schakeling van de voornoemde geleidende zones door middel van een schakelschema toelicht;

figuur 4 de totale responsie van een omvormer met en zonder stabilisatie op grafische wijze weergeeft; en

figuur 5 de haalbare tolerantie van de omvormer als functie van de toelaatbare piëzoëlektrische tolerantie eveneens op grafische wijze weergeeft.

Zoals weergegeven door figuur 1, bestaat de betrokken omvormer uit een membraan 1 in de vorm van een piëzoëlektrische polymeerfolie, een huis met voorste deel 2 en achterste deel 3, een kamer 4 met regelbare inhoud voor het bepalen van de frekwentieresponsie van de omvormer en een tweede kamer 5 met regelbare inhoud, die bij voorkeur voorzien is van een geschikt middel voor het uitoefenen van statische druk op het membraan met het doel dit membraan een konvexe vorm te verlenen op de in het US-octrooi nr. 4.064.375 beschreven wijze, behalve dat het beter is druk dan vacuum te gebruiken om het membraan de vereiste bolle vorm te verlenen. Het is ook mogelijk één kamer of beide kamers met regelbare inhoud 4 en 5 volgens figuur 1 te voorzien van meerdere holten voor het veranderen van de frekwentieresponsie van de ontvanger. In het US-octrooi nr. 3.792.204 staan de werking en de bouw van een dergelijke wijziging van een omvormer van de door figuur 1 toegelichte aard beschreven.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op het gebruik van een bekrachtigingselement en een opname-element of detector op een zelfde folievormig membraan, alsook op de koppeling ervan met een versterker en een geschikte schakeling, waardoor de wer-

king van de aldus verkregen omvormer op geschikte wijze afhankelijk is van de verandering der piëzoëlektrische eigenschappen van het membraan.

Figuur 2 is een bovenaanzicht van het uit een piëzoëlektrische polymeerfolie bestaande membraan 1, voorzien van twee gelijke sectoren 6 en 6' van een geleidend materiaal (bijvoorbeeld aluminium), die liggen in de gesloten ruimten van de omvormer, het bekrachtigingselement vormen en aangesloten zijn respectievelijk door middel van de geleiders 7 en 7'. De op hun beurt uit een geleidend materiaal bestaande sectoren 8 en 8' liggen eveneens in de gesloten ruimten van de omvormer en vormen het opname-element, aangesloten door middel van de geleiders 9 en 9'.

Bij het gebruik van een membraan volgens figuur 2 in een apparaat volgens figuur 1, veroorzaakt de fysische verplaatsing van het membraan of het aanleggen van een spanning tussen de aansluitgeleiders 7 en 7' een mechanische spanning in de folie ten gevolge van de werking als signaalomvormer van het piëzoëlektrische bekrachtigingselement. Deze mechanische spanning is mechanisch gekoppeld dwarsdoor de folie met het gevolg dat een elektrische spanning optreedt tussen de geleiders 9 en 9' ten gevolge van de werking als signaalomvormer van het piëzoëlektrische opname-element 8 en 8'. Behalve de rechtstreekse mechanische koppeling van de mechanische spanning tussen de twee elementen is er ook een akoestische koppeling wegens het feit dat de ruimten 4 en 5 van de omvormer gemeenschappelijk zijn voor beide elementen.

Door het gebruik van de elektrische spanning, opgewekt tussen de geleiders van het opname-element, is het mogelijk de gevoeligheid van de omvormer minder afhankelijk te maken van de piëzoëlektrische gevoeligheid van de folie.

Figuur 3 illustreert op schematische wijze het gebruik van de terugkoppeling voor het stabiliseren van een omvormer voor het omzetten van akoestische signalen in elektrische spanningssignalen. Het door de detektor opgenomen geluid is de algebraïsche som van het invallend geluid S en het door het bekrachtigingselement voortgebrachte geluid S_x . Dus $S_y = S + S_x$. De spanning V_y en de ter hoogte van het membraan optredende geluidsterkte S_x zijn onderling evenredig: $S_x = K_1 \cdot V_y$ met K_1 = een konstante fak-

tor. De tussen de geleiders van de detektor optredende spanning V_y is evenredig met de netto geluidsterkte S_y volgens de betrekking $V_y = K_2 \cdot S_y$, waarin K_2 een andere faktor is. Deze beide factoren K_1 en K_2 zijn afhankelijk van de fysische konstruktie en derhalve van de piëzoëlektrische eigenschappen van de folie.

De versterker is zo geschakeld dat :

$$\frac{V_x + V_y}{2} = 0 \quad \text{en dus} \quad \frac{S_x + V_y}{2} = 0$$

Uit de bovenstaande betrekkingen voor S_x en S_y volgt :

$$\left[\frac{S_y - S + V_y}{K_1} \right] = 0 \quad \text{en} \quad \left[\frac{V_y - S + V_y}{K_2} \right] = 0$$

Waaruit

$$\frac{V_y}{S} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot K_2}{1 + K_1 \cdot K_2}$$

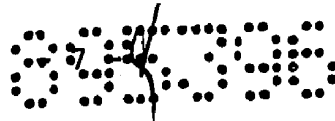
Door dit uit te drukken als funktie van de variatie van de konstanten K_1 en K_2 van de polymeerfolie, met $K_1 = B \cdot K'_1$ (K'_1 = gemiddelde waarde van K_1 voor alle omvormers) en $K_2 = B \cdot K'_2$ (K'_2 = gemiddelde waarde van K_2 voor alle omvormers), verkrijgt men de volgende uitdrukking :

$$\frac{V_y}{S} = \frac{K'_2}{2(1 + K'_1 \cdot K'_2)} \cdot \frac{2B}{(1 + B^2)}$$

De grafische voorstelling van $\log \frac{2B}{(1 + B^2)}$ versus $\log B$ (fi-

guur 4) toont de betrekking tussen de gevoeligheid van de omvormer en de verandering van de piëzoëlektrische gevoeligheid van de folie.

In figuur 4 is eveneens de overeenkomstige kromme voor een niet gestabiliseerde omzetter weergegeven.



Uit dit alles blijkt dat de stabilisatiemethode volgens de uitvinding zich leent voor een aanmerkelijke verbetering van omvormers met piëzoëlektrisch membraan voor het omzetten van akoestische signalen in elektrische signalen.

EISEN.

- 1.- Elektro-akoestische omvormer, bestaande uit
 - een trilmembraan in de vorm van een polymeerfilm met piëzoëlektrische eigenschappen;
 - een eerste paar elektrisch geleidende zones op tegenoverstaande, elkaar overlappende oppervlakdelen van de voornoemde polymeerfilm;
 - een tweede paar elektrisch geleidende zones op tegenoverstaande, elkaar overlappende oppervlakdelen van de voornoemde polymeerfilm, dat verwijderd is van het voornoemde eerste paar elektrisch geleidende zones;
 - afzonderlijke elektroden voor elk van de voornoemde elektrisch geleidende zones;
 - een versterker met een omkeeringang en een uitgang;
 - een eerste schakeling voor het aansluiten van de uitgang van de voornoemde versterker aan de elektroden van het voornoemde eerste paar elektrisch geleidende zones;
 - een tweede schakeling voor het aansluiten van de omkeeringang van de voornoemde versterker aan de elektroden van elk der voornoemde paren (eerste en tweede paar) elektrisch geleidende zones,

welke versterker dient, bij de inwerking van een akoestisch signaal op het membraan met opwekking van een overeenkomstig elektrisch signaal in het tweede paar elektrisch geleidende zones, voor het bekrachtigen van het tweede paar geleidende zones als responsie op het elektrisch signaal, optredend in het tweede paar elektrisch geleidende zones ter sturing van de uitgangsspanning van de versterker.
- 2.- Elektro-akoestische omvormer volgens eis 1, met het kenmerk dat de voornoemde tweede schakeling een detektor voor het opnemen van de door de versterker uitgezonden elektrische signalen bevat.
- 3.- Elektro-akoestische omvormer volgens eis 2, met het ken-

088088

merk dat de voornoemde tweede schakeling een resistieve kring bevat, dienend voor het vormen aan zijn uitgang van de halve som van het signaal dat afkomstig is van het tweede paar elektrisch geleidende zones, enerzijds, en het signaal dat afkomstig is van de detektor voor het opnemen van de door de versterker uitgezonden elektrische signalen.

4.- Gestabiliseerde piëzoëlektrische omvormer, hoofdzakelijk zoals voorafgaand beschreven en weergegeven in de bijgaande tekeningen.

p.pa van : GTE ATEA, naamloze vennootschap.
Antwerpen, 20 december 1982.

p.pa van : Antwerps Octrooi- en Merken-
bureau M.F.J.Bockstael N.V.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Bockstael', written over a horizontal line.

095300

GTE ATEA, naamloze vennootschap

pl. 1.2

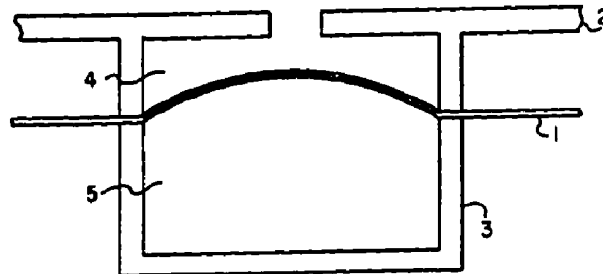


FIG. 1

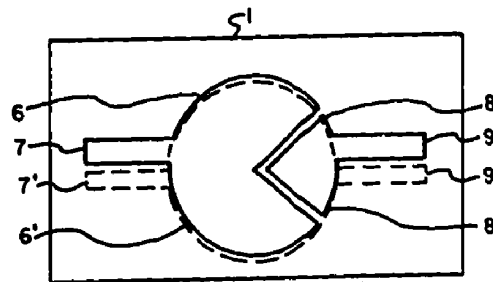


FIG. 2

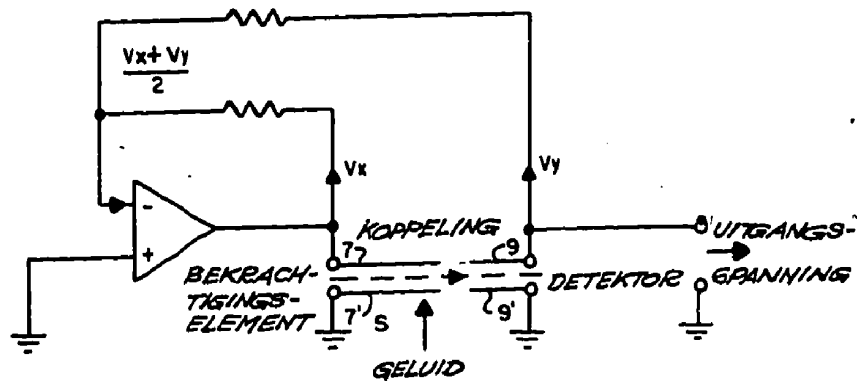


FIG. 3

83596

GTE ATEA, naamloze vennootschap

pl. 2.2

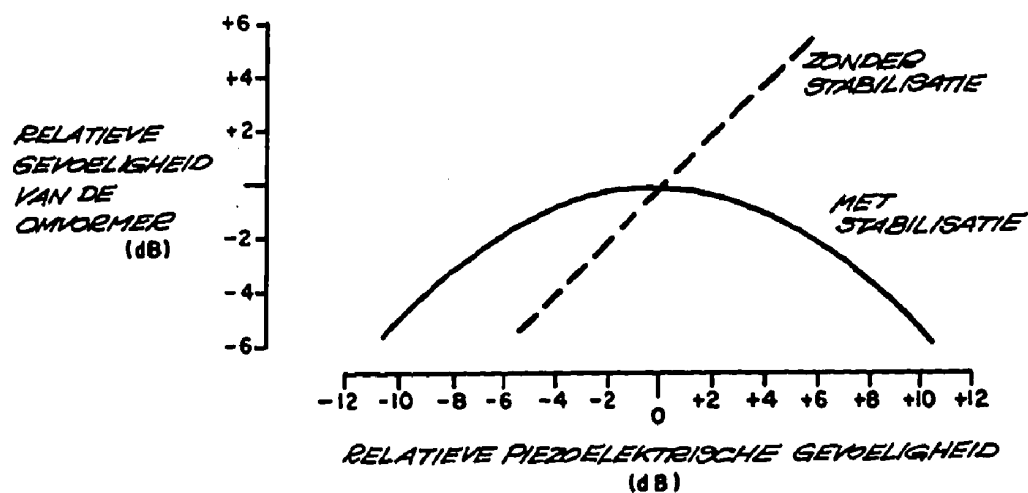


FIG. 4

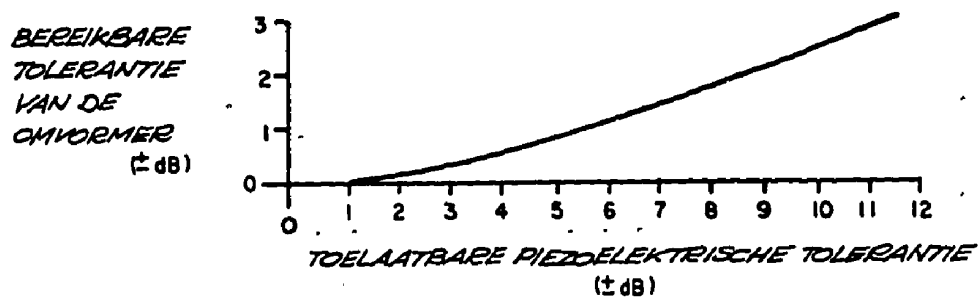


FIG. 5