

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 83200058.2

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 04 R 17/00**

22 Date de dépôt: 14.01.83

30 Priorité: 09.02.82 FR 8202531

43 Date de publication de la demande:  
17.08.83 Bulletin 83/33

84 Etats contractants désignés:  
DE GB IT NL SE

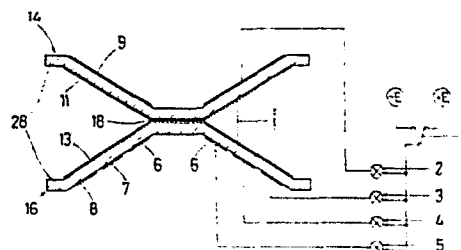
71 Demandeur: **LECTRET S.A.**  
**25, Pr. Champs Fréchets**  
**CH-1217 Meyrin/Geneve(CH)**

72 Inventeur: **Murphy, Preston Vincent**  
**25, Pr. Champs Fréchets**  
**CH-1217 Meyrin/Geneve(CH)**

74 Mandataire: **Meylan, Robert Maurice et al,**  
**c/o Bugnion SA Conseils en Propriété Industrielle 10,**  
**Route de Florissant Case Postale 375**  
**CH-1211 Genève 12 - Champel(CH)**

54 **Transducteur acoustique.**

57 L'invention concerne un transducteur acoustique comprenant une pluralité de films piézoélectriques. Deux films piézoélectriques métallisés (14,16) fonctionnant en oscillateur sont montés à leur périphérie sur un support creux et reliés physiquement à proximité de leur centre par de la colle epoxy (18) ou par fusion thermique. L'une des faces d'un des films (16) est métallisée en zones (6,7,8) isolées électriquement. Chaque zone (6,7,8) ou surface de film (9) est reliée à une ligne (1,2,3,4,5) transmettant un bit de poids différent composant un mot binaire d'un signal numérique électrique. Ce dispositif permet la conversion directe d'un signal numérique électrique en un signal sonore analogique. Un tel transducteur peut être utilisé dans un système informatique ou de télécommunication.



- 1 -

Transducteur acoustique

La présente invention a pour objet un transducteur acoustique comprenant un support creux et une pluralité de films polymères piézoélectriques métallisés fonctionnant en oscillateur lesdits films étant montés  
5 à leurs périphéries sur le support creux de sorte que leurs périphéries soient séparées et ils sont physiquement reliés au voisinage de leur centre à au moins un film adjacent ledit transducteur étant conçu pour produire du son, lesdits films étant  
10 électriquement connectés et leurs polarités sélectionnées de telle façon que les films se déplacent dans la même direction lorsqu'ils sont excités électriquement.

15 Des transducteurs acoustiques utilisant des éléments piézoélectriques comme oscillateur sont connus dans la littérature. Par exemple les brevets américains No. 3 832 580 et No. 3 792 204 décrivent des transducteurs utilisant un seul film piézoélectrique,  
20 un article de Tamura et al présenté en 1978 à la

conférence "Acoustical Society Meeting" à Honolulu décrit une paire de films piézoélectriques tendus à la surface inférieure et supérieure d'un coussin de mousse polyuréthane. Le brevet américain No. 3 832 580 décrit  
5 l'utilisation d'une pluralité d'éléments piézoélectriques suspendus dans diverses configurations.

Pour une tension électrique alternative donnée un  
10 transducteur à film piézoélectrique produit typiquement une amplitude sonore plus faible que celle produite, avec le même voltage, par d'autres types de transducteurs tels que les transducteurs électro-  
dynamiques. Cette sensibilité, en tension, plus faible,  
15 peut conduire à une amplitude indésirablement faible pour certaines applications, telles que les récepteurs téléphoniques, ou la tension de signal est faible. D'autre part, les transducteurs à films piézoélectriques utilisés comme microphones ou  
20 transmetteurs produisent pour une pression sonore donnée, une tension de sortie plus faible que d'autres types de transducteurs, tels que les condensateurs à électret. Des tensions de sortie si basses nécessitent l'utilisation d'amplificateurs de gains importants dont  
25 le coût est relativement élevé.

Un transducteur acoustique conforme aux caractéristiques du préambule et remédiant aux inconvénients précités est décrit dans le brevet  
30 US-A-4.295.010 de la déposante. Pour produire du son les films sont électriquement connectés en parallèle avec leurs polarités sélectionnées de telle façon que lesdits films se déplacent dans la même direction lorsqu'ils sont excités électriquement.

35 Afin de tirer profit des avantages de la technique développée autour des signaux numériques pour la

transmission et le traitement des signaux acoustiques tels que la parole il faut convertir le signal sonore analogique en un signal numérique électrique et après la transmission il faut reconvertir le signal numérique  
5 transmis en un signal sonore analogique.

Les procédés de conversion analogique numérique et numérique analogique sont connus en soi.

10 Habituellement pour convertir un signal électrique binaire en un signal sonore analogique on doit transformer les mots binaires composant le signal numérique en une série d'impulsions discrètes dont l'amplitude correspondant aux niveaux de quantification  
15 représenté par le mot binaire puis procéder à un fibrage analogique électrique à la bande de fréquence du signal sonore désiré et enfin à la transduction du signal analogique électrique en un signal analogique sonore.

20

Il s'est posé le problème de savoir si il serait possible de concevoir un dispositif simple permettant de convertir simplement un signal sonore analogique à un signal électrique numérique. Un tel dispositif  
25 simplifierait par exemple la conception du micro d'un système informatique ou de télécommunication de même qu'un dispositif convertissant directement un signal électrique numérique en un signal sonore analogique simplifierait la conception de l'écouteur ou du haut  
30 parleur d'un tel système. Une réalisation de ce genre a été tentée avec un écouteur à électret (cf. J.L. Flanagan, The Bell System Technical Journal 59 1693 (1980)) mais avec les inconvénients liés aux systèmes à électret, une conception plus complexe et  
35 plus difficile à étendre à un nombre plus grand de bit que la présente invention.

La présente invention permet la réalisation d'un transducteur qui convertit directement un signal numérique électrique en un signal analogique sonore.

5 Ce transducteur acoustique selon l'invention est caractérisé par le fait qu'une face au moins d'un desdits films est composée de zones métallisées dont la grandeur de leurs surfaces est échelonnée et électriquement isolées entre elles et qu'une zone ou un  
10 groupe de zones ou un film est excité de façon sélective par un signal électrique de sorte qu'un signal électrique numérique soit converti directement en un signal sonore composé d'impulsions modulées en amplitude.

15

Selon une variante les zones métallisées sont des anneaux circulaires concentriques du secteur de cercle, des spirales imbriquées ou des bandes croisées. En excitant de façon sélective les zones constituant le  
20 film ou les films piézoélectriques on provoque le déplacement de ladite zone qui produit un signal sonore dont l'amplitude dépend de la surface de ladite zone. La superposition de ces signaux reconstitue le signal analogique sonore après un filtrage acoustique du  
25 signal obtenu à la sortie du transducteur.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, une exécution de l'invention.

30 L'unique figure représente une coupe verticale d'un écouteur conforme à l'invention.

Dans la figure est représenté un écouteur composé de deux films piézoélectriques. Les films en forme de  
35 troncs de cône 14 et 16 sont reliés à leur centre par de la colle epoxy 18 et montés à leur périphérie sur un support cylindrique entre des anneaux non représentés.

Les films 14 et 16 sont constitués de couches 28 en polyfluore de vinylidene polarisé, de 9 microns d'épaisseur qui sont métallisées sur leurs surfaces par une couche 30 d'or d'une épaisseur de 200<sup>0</sup>Å.

5

Les films sont polarisés pour obtenir un fort coefficient piézoélectrique dans les deux directions (X et Y) de la surface du film (communément notés d<sub>31</sub> et d<sub>32</sub> de telle sorte que les films se déforment symétriquement ce qui améliore efficacement le résultat. Les vecteurs de polarisation des films 14 et 16 sont alignés perpendiculairement aux surfaces des films, et les films sont montés de telle sorte que les deux vecteurs sont dirigés dans la même direction.

15

Le film 16 est métallisé sur une de ses faces en trois bandes 6,7,8 en forme d'anneaux concentriques. La bande 6 peut être un disque plein, c'est-à-dire que la métallisation peut s'étendre sur la partie centrale du film 16 à laquelle il est collé au film 14. Le film 14 est métallisé de façon continue sur presque toute sa surface. La surface métallisée 6 est environ la moitié de la surface de l'anneau 7, le quart de l'anneau 8 et environ le huitième de la surface 9 du film 14. Les faces intérieures 11 et 13 des deux films 14 et 16 sont métallisées de façon continue et reliées à la masse.

Le signal numérique binaire à convertir en signal sonore analogique est composé de mots binaires de cinq bits parallèles, chaque bit ayant un poids différent des autres. Les bits sont transmis par les lignes 1 à 5. La ligne 1 transmettant le bit de plus fort poids et 5 celui de plus faible poids. Le bit de plus fort poids détermine également le signe du mot binaire.

35

La ligne 1 définit le signe du déplacement et elle est reliée soit à une source de tension positive soit

5 négative par un commutateur, la ligne 2 est reliée à la surface 9, la ligne 3 à la surface 8, la ligne 4 à la surface 7, la ligne 5 à la surface 6. Les surfaces excitées par les lignes transmettant les différents bits sont échelonnées selon les puissances de deux permettant ainsi le décodage d'un signal codé linéairement à modulation d'impulsions (PCM). L'impulsion sonore générée par l'excitation d'une zone ou groupe de zones métallisées est associée au poids du bit correspondant. Le voltage appliqué à chaque surface métallisée est constant, c'est donc uniquement la grandeur de la surface déplacée qui influence l'amplitude de l'impulsion sonore. La superposition acoustique des impulsions sonores générées par les différentes surfaces excitées produit une impulsion acoustique d'amplitude correspondante à la valeur du mot binaire original ; un filtre acoustique analogique permet la transformation en signal sonore analogique.

10

15

20 Le nombre de bits peut être de 4,5,6 ou plus selon la qualité du signal sonore désiré.

D'autre part, il est possible de répartir les surfaces métallisées d'une autre manière en utilisant par exemple une configuration à quatre films piézoélectriques comme décrit dans le brevet principal.

25

Le bit signe pourrait être relié à la seconde face des films.

Revendications de brevet

1. Transducteur acoustique comprenant un support creux et une pluralité de films piézoélectriques métallisés fonctionnant en oscillateur lesdits films étant montés à leurs périphéries sur le support creux de sorte que  
5 leurs périphéries soient préparées et ils sont physiquement reliés au voisinage de leur centre à au moins un film adjacent ledit transducteur étant conçu pour produire du son, lesdits films étant électriquement connectés et leurs polarités  
10 sélectionnées de telle façon que les films se déplacent dans la même direction lorsqu'ils sont excités électriquement, caractérisé par le fait qu'une face au moins d'un desdits films est composée de zones métallisées dont la grandeur de leurs surfaces est  
15 échelonnée et électriquement isolées entre elles et qu'une zone ou un groupe de zones ou un film entier est excité de façon sélective par un signal électrique de sorte qu'un signal électrique numérique soit converti directement en un signal sonore composé d'impulsions  
20 modulées en amplitude.

2. Transducteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites zones sont des anneaux concentriques.

25

3. Transducteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites zones sont des bandes croisées.

30 4. Transducteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites zones sont des spirales imbriquées.

5. Transducteur selon la revendication 1, caractérisé  
35 par le fait que ledites zones sont des secteurs de

cercle.

5 6. Transducteur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 4, caractérisé par le fait qu'une zone ou un groupe desdites zones ou un film est excité uniquement par les composantes des mots code constituant ledit signal numérique, le poids desdits composantes correspondant à la surface de ladite bande ou dudit groupe de bandes ou dudit film.

10

15 7. Transducteur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que ledit signal est codé en binaire et que les bits sont transmis par des lignes parallèles chaque ligne transmettant uniquement les bits de même poids et étant liées à une zone ou à un groupe de zones ou à un film entier dont la surface relative correspond approximativement au poids dudit bit.

