


DEMANDE DE BREVET EUROPEEN


 Numéro de dépôt: 90420099.5


 Int. Cl.⁵: **H04R 17/00**


 Date de dépôt: 23.02.90


 Priorité: 27.02.89 FR 8902931


 Date de publication de la demande:
 05.09.90 Bulletin 90/36


 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE


 Demandeur: **HORLOGERIE PHOTOGRAPHIQUE
 FRANCAISE (société anonyme)**
Avenue de Savoie
F-74130 Bonneville(FR)


 Inventeur: **Causse, Pierre**
23 rue Maurice Pagnon

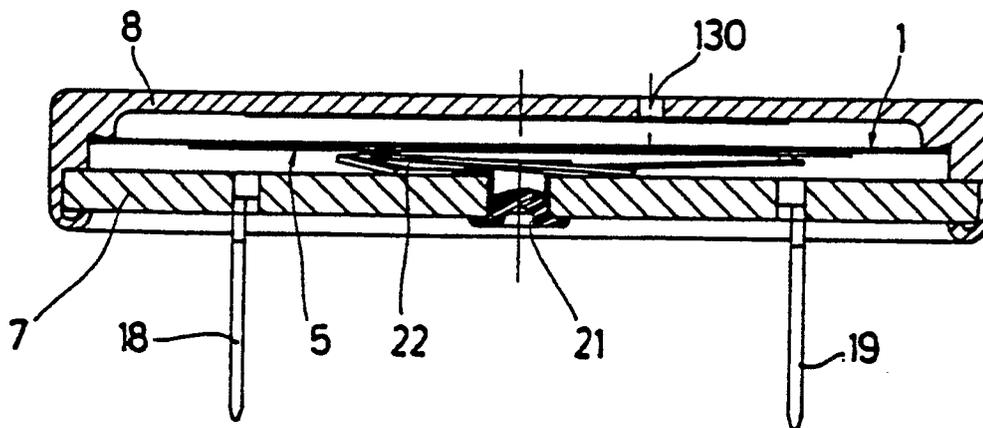
F-39100 Dole(FR)
 Inventeur: **Graham, Peter**
Avenue Mozart
F-74130 Bonneville(FR)
 Inventeur: **Maury, Bernard**
Sous-Pouilly, Contamine sur Arve
F-74130 Bonneville(FR)
 Inventeur: **Walter, Jean-Claude**
Sous Lavy, Faucigny
F-74130 Bonneville(FR)


 Mandataire: **de Beaumont, Michel**
Cabinet Poncet 7, chemin de Tillier B.P. 317
F-74008 Annecy RP Cédex(FR)


Capsule piézoélectrique à portée plane et organes de maintien élastiques.


 La capsule selon l'invention comprend un couvercle creux (8) métallique s'adaptant sur un corps de base (7) constitué d'un circuit imprimé, et une membrane (1) piézoélectrique s'adaptant en appui contre un gradin antérieur (17) du couvercle (8). Un organe élastique de maintien (22), fixé au corps de base (7), est en appui sur la zone centrale de la face

postérieure (5) de membrane (1). L'organe élastique (22) assure simultanément le maintien mécanique de la membrane (1) et l'étanchéité périphérique, par le fait que les surfaces correspondantes de gradin antérieur (17) et de membrane (1) sont parfaitement planes.



EP 0 385 889 A1

Fig.2

CAPSULE PIEZOELECTRIQUE A PORTEE PLANE ET ORGANES DE MAINTIEN ELASTIQUES

La présente invention concerne les transducteurs piézoélectriques dont l'élément vibrant est constitué d'une membrane à couche de matière piézoélectrique munie d'électrodes et maintenue selon son pourtour dans un boîtier de capsule.

Ce type de capsule est déjà connu depuis de longues années, et est décrit par exemple dans les documents GB-A-2 046 554, JP-A-58 202699, ou JP-A-60 199298.

Dans ces capsules connues, la membrane est formée d'un disque mince sur lequel est solidarisée une couche de céramique piézoélectrique, couvrant la zone centrale du disque, les deux faces de la couche de céramique piézoélectrique étant métallisées pour constituer respectivement une électrode interne appliquée contre le disque mince et une électrode externe. La membrane est logée dans un boîtier formé d'un corps de base et d'un couvercle s'adaptant l'un sur l'autre selon un pourtour fermé, généralement circulaire. Le corps de base forme une première paroi sensiblement parallèle au disque et délimitant avec le disque une cavité acoustique postérieure. Le couvercle forme une seconde paroi sensiblement parallèle au disque et délimitant avec le disque une cavité acoustique antérieure. Le boîtier comprend une portée, par exemple en gradin périphérique intérieur, contre lequel la périphérie du disque est maintenue appliquée par des organes de maintien. Des moyens de connexion électrique assurent les connexions électriques respectives de l'une et l'autre des électrodes avec une première et une seconde borne de connexion extérieure du boîtier.

Dans les capsules connues, le maintien mécanique de la membrane par rapport au boîtier est assuré par un élément rigide ou élastique en appui selon tout le pourtour du disque de membrane.

Ainsi, dans le document GB-A-2 046 554, le pourtour du disque est en appui sur une portée périphérique du corps de base, contre laquelle il est maintenu en appui par un joint torique périphérique inséré entre le couvercle et le disque. Dans les documents JP-A-58 202699 ou JP-A-60 199298, le disque est également tenu en appui contre une portée périphérique du boîtier, contre laquelle il est poussé par un joint torique périphérique inséré entre le disque et le boîtier.

Les inventeurs ont constaté que la présence de tels joints toriques d'étanchéité dans une capsule présente des inconvénients lors d'une production en série ; en effet, les joints d'étanchéité connus et utilisables en grande série sont généralement de dimensions peu régulières, ce qui induit des défauts de planéité des surfaces de maintien de la membrane piézoélectrique, et des dispersions dans

les qualités acoustiques des capsules ainsi obtenues. Les défauts liés à la présence des joints toriques d'étanchéité résultent également des dispersions d'épaisseur des autres pièces empilées constituant la capsule, notamment le corps de base et le couvercle, créant un effort de pincement difficilement contrôlable sur le pourtour du disque. Les moyens de maintien mécanique selon l'invention permettent d'éviter ces dispersions, et assurent le maintien de la membrane sans utiliser de joint torique d'étanchéité.

Selon un autre objet de l'invention, la nouvelle structure de capsule conduit à augmenter sensiblement les possibilités de déformation de la zone périphérique du disque, de sorte que l'on améliore sensiblement les qualités électroacoustiques de la capsule.

Lorsque l'on cherche à s'affranchir de la présence d'un joint d'étanchéité torique ou d'un encastrement périphérique de membrane, la difficulté vient du fait que le joint d'étanchéité ou l'encastrement, dans les capsules connues, assurent non seulement le maintien de la membrane en appui sur le gradin de boîtier, mais en outre l'étanchéité entre la cavité acoustique antérieure disposée en avant de la membrane et la cavité acoustique postérieure disposée en arrière de la membrane. Pour cela, les moyens particuliers selon l'invention, assurant le maintien mécanique de la membrane dans le boîtier, permettent de réaliser simultanément une étanchéité suffisante entre les cavités acoustiques antérieure et postérieure.

Une telle étanchéité est en outre obtenue, selon l'invention, en association avec une structure conduisant à augmenter sensiblement les possibilités de déformation de la zone périphérique du disque. A priori, les deux fonctions conduisent à des exigences contraires, que l'invention permet de concilier.

La présente invention prévoit par ailleurs des modes de réalisation particuliers conduisant à l'amélioration générale des qualités électroacoustiques de la capsule. En particulier, on cherche à répartir les fréquences propres de vibration mécanique des différents organes de la capsule, de façon à obtenir une courbe de réponse la plus plate possible dans la plage de fréquence habituelle de fonctionnement.

Un autre effet recherché est l'obtention d'un bon compromis entre l'effet acoustique de la capsule et son encombrement dimensionnel, notamment son encombrement en épaisseur.

Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, la capsule selon l'invention reprend les principaux éléments des capsules connues, à savoir une

membrane formée d'un disque mince portant une couche de céramique piézoélectrique couvrant la zone centrale du disque, un boîtier formé d'un corps de base et d'un couvercle, un gradin périphérique de boîtier contre lequel la périphérie du disque est maintenue appliquée par des organes élastiques de maintien, une première et une seconde bornes de connexion électrique raccordées aux électrodes de la membrane piézoélectrique par des premiers et des seconds organes de liaison électrique ; selon l'invention :

- le disque mince comporte une partie périphérique de sa face antérieure présentant une forme sensiblement plane, formant zone de contact avec le gradin périphérique antérieur,
- le gradin périphérique antérieur comporte une portée circulaire précise définissant une surface continue plane de contact avec le disque,
- les organes élastiques de maintien sont en appui sur la zone intermédiaire de la face postérieure de membrane.

La portée circulaire précise définissant une surface continue plane de contact avec le disque présente une qualité de surface telle que la planéité est assurée avec une tolérance inférieure ou égale à 0,03 mm.

Une telle précision peut être obtenue par des méthodes usuelles d'usinage d'une ébauche, par exemple par tournage. Les méthodes habituelles d'emboutissage, couramment utilisées pour la production d'éléments en aluminium, ne permettent pas d'obtenir une précision suffisante pour une production en série.

Selon l'invention, on peut avantageusement réaliser le couvercle par une méthode de fluotournage, qui consiste à disposer une ébauche dans un mandrin présentant la forme extérieure désirée du couvercle, et à faire fluer la matière par pénétration dans l'ébauche d'un poinçon présentant la forme intérieure du couvercle à obtenir. Il s'avère qu'une telle méthode est tout à fait appropriée pour obtenir la précision de qualité de surface recherchée.

Selon l'invention, le gradin de boîtier, réalisé dans le couvercle, présente avantageusement, en coupe radiale, un profil en trapèze dont la petite base forme la portée circulaire précise d'appui de la membrane, ladite portée circulaire étant séparée de la paroi latérale du couvercle par une gorge périphérique permettant la libre oscillation du bord de disque formant la membrane.

Les inventeurs ont constaté qu'il est particulièrement avantageux, notamment pour obtenir une courbe de réponse en fréquence la plus large et la plus plate possible de la capsule, de prévoir que les organes élastiques de maintien sont en appui sur la membrane dans la zone située au voisinage du cercle nodal de la membrane, c'est-à-dire la

zone formée par le lieu des noeuds du troisième mode de vibration circulaire de la membrane, lesdits organes élastiques de maintien étant en appui sur ladite membrane en au moins deux points distants l'un de l'autre.

Selon un premier mode de réalisation, les organes élastiques de maintien peuvent comprendre plusieurs éléments élastiques de maintien distincts les uns des autres, en appui chacun d'une part sur la face postérieure de membrane et d'autre part sur le corps de base du boîtier.

Selon un autre mode de réalisation, lesdits organes élastiques de maintien peuvent être assemblés en un élément unique à plusieurs branches, comportant une zone unique d'appui sur le corps de base, les extrémités des branches étant en appui sur la face postérieure de membrane.

De préférence, à chaque point d'appui des organes élastiques de maintien sur l'électrode externe correspond une liaison élastique à caractéristiques mécaniques différentes, présentant ainsi des modes vibratoires propres différents.

Un bon compromis entre l'efficacité acoustique de la capsule et son encombrement dimensionnel est obtenu selon l'invention en combinant une membrane dont la fréquence propre est de 1 kHz environ avec un filtre acoustique comprenant une cavité acoustique antérieure et une cavité acoustique postérieure dont les hauteurs respectives sont de 1 mm environ, pour un diamètre de 30 mm environ. Les hauteurs de 1 mm environ autorisent la libre oscillation de la membrane, et permettent de loger les organes de connexion.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation particulier, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1 représente une vue de dessous de la surface extérieure du corps de base de capsule selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue de face d'une capsule selon l'invention en coupe selon le plan A-A de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue de côté de la capsule selon l'invention en coupe selon le plan B-B de la figure 1 ;

- la figure 4 représente en vue de dessous une membrane de capsule selon l'invention ;

- la figure 5 représente en vue de dessus un mode de réalisation particulier des organes élastiques de maintien selon l'invention ; et

- la figure 6 illustre les résultats obtenus par une capsule selon la présente invention relativement à la réponse en fréquence.

Comme le représentent les figures, une capsule piézoélectrique selon l'invention comprend une membrane 1 formée d'un disque mince 2, à

contour circulaire, sur lequel est solidarisée une couche 3 de céramique piézoélectrique couvrant la zone centrale du disque 2. Dans le mode de réalisation représenté, le disque 2 est en matériau conducteur de l'électricité, par exemple en laiton, et la couche de céramique piézoélectrique 3 présente un contour circulaire concentrique par rapport au disque 2, couvrant la zone centrale du disque et laissant apparente une bordure périphérique de la face de disque 2 sur laquelle elle est appliquée. La couche de céramique piézoélectrique est métallisée sur ses deux faces, sa face interne 4 formant électrode interne et étant plaquée contre le disque 2, sa face externe 5 formant électrode externe et étant apparente.

La membrane 1 est logée dans un boîtier 6 formé d'un corps de base 7 et d'un couvercle 8 en creux, solidarisés l'un à l'autre selon un pourtour 9 fermé, par exemple circulaire tel que représenté. Le corps de base 7, dans le mode de réalisation représenté, est constitué d'une plaque plane de matière isolante, par exemple une matière généralement utilisée dans la technique des circuits imprimés, dont la face extérieure 10 porte des pistes conductrices 11 et 12 représentées sur la figure 1. Le couvercle 8 est constitué en un matériau conducteur de l'électricité, par exemple en aluminium ou alliage d'aluminium, et comporte une paroi centrale 13 circulaire se raccordant à une paroi latérale périphérique 14. La paroi périphérique 14 comprend un gradin postérieur 15, formant rétrécissement de l'espace intérieur du boîtier 6 comme le représentent la figure 3 ou la figure 2, contre lequel vient s'appuyer le pourtour du corps de base 7. Le bord 16 de la paroi périphérique 14 est replié vers l'intérieur pour venir en appui sur la face extérieure 10 du corps de base 7, et sertir ledit corps de base 7 sur le couvercle 8.

La paroi périphérique 14 du couvercle 8 comprend en outre un gradin antérieur 17, formant un second rétrécissement de l'espace intérieur du boîtier 6 comme le représentent les figures 2 et 3, disposé environ à mi-chemin entre la paroi centrale 13 et le gradin postérieur 15. La membrane 1 est maintenue plaquée contre le gradin antérieur 17 du couvercle 8, par des organes élastiques qui seront décrits ci-après.

Lorsque la capsule est assemblée, comme le représentent les figures 1 à 3, le corps de base 7 constitue une première paroi sensiblement parallèle au disque 2, avec lequel il forme une cavité acoustique postérieure 70, et la paroi centrale 13 du couvercle 8 est sensiblement parallèle au disque 2 et forme avec lui une cavité acoustique antérieure 80.

De manière connue, la paroi centrale 13 du couvercle 8 comporte des trous 130 pour le passage du son depuis la cavité acoustique antérieure

80 vers l'atmosphère extérieure, et le corps de base 7 comprend un passage 71 muni d'un filtre acoustique reliant la cavité acoustique postérieure 70 et l'atmosphère extérieure.

Selon l'invention, les hauteurs respectives H1 et H2 des cavités acoustiques antérieure 80 et postérieure 70 sont avantageusement égales à 1 mm environ, par exemple comprises entre 0,9 et 1,1 mm.

Une première borne de connexion électrique 18 est adaptée sur le corps de base 7 et dépasse de la face extérieure 10 dudit corps de base 7 pour être raccordée électriquement à un circuit extérieur. De même, une seconde borne de connexion électrique 19 est adaptée sur le corps de base 7 et dépasse de la face extérieure 10 dudit corps de base 7 pour être raccordée à un circuit électrique extérieur. La première borne de connexion électrique 18 est connectée par soudure à la première piste conductrice 11 du corps de base 7, ladite piste conductrice 11 comportant une portion périphérique 20 au contact du couvercle 8. Ainsi, la première borne de connexion électrique 18 se trouve électriquement raccordée à l'électrode interne 4 par l'intermédiaire du disque conducteur 2, du couvercle conducteur 8 et de la piste conductrice 11.

La seconde borne de connexion électrique 19 est connectée électriquement à l'électrode externe 5 de la membrane. Cette connexion peut par exemple être assurée par des moyens traditionnels tels que ceux décrits dans les brevets antérieurs, par exemple un conducteur électrique en forme de fil soudé d'une part à la borne de connexion et d'autre part à l'électrode externe 5.

Un organe élastique de maintien 22 assure le maintien de la membrane 1 en appui contre le gradin antérieur 17 du couvercle 8, tout en libérant la périphérie de la membrane. Pour cela, l'organe élastique de maintien 22, en appui ou fixé au centre du corps de base 7, par exemple fixé par le rivet 21, présente une élasticité propre et une forme telles que, lorsque la capsule est assemblée comme le représentent les figures, avec la membrane 1 insérée entre le couvercle 8 et le corps de base 7, et avec l'organe élastique de maintien 22 inséré entre ladite membrane 1 et le corps de base 7, l'organe élastique de maintien est en appui contre la zone intermédiaire de face postérieure de membrane et repousse élastiquement la membrane 1 en direction du couvercle 8 pour plaquer son pourtour en appui contre le gradin antérieur 17.

La force d'appui résultante exercée par l'organe élastique 22 sur la membrane 1 est avantageusement comprise entre 0,3 Newton et 0,5 Newton, pour une membrane dont le diamètre est égal à 30 mm environ.

Dans le mode de réalisation représenté, le gradin antérieur 17 présente, en coupe radiale, un

profil en trapèze dont la petite base 170 forme une couronne circulaire et constitue surface d'appui du disque 2, ladite petite base étant séparée de la paroi périphérique 14 par une rainure périphérique 171.

Ce mode de réalisation de gradin antérieur 17 à petite base 170 et rainure 171, associé au maintien de la membrane par l'organe élastique de maintien 22, assure une amélioration de la courbe de réponse en fréquence de la capsule. Ainsi, la figure 6 représente deux courbes comparatives de réponse en fréquence relatives à des capsules de dimensions identiques, la courbe 100 correspondant à une capsule dans laquelle le disque est maintenu, par un joint torique, en appui sur un gradin de boîtier, la courbe 101 correspondant à une capsule selon l'invention.

Selon l'invention, on cherche à obtenir une bonne étanchéité entre le pourtour de membrane 1 et le couvercle 8. Une étanchéité suffisante est obtenue en prévoyant d'utiliser un disque 2 très plat, présentant notamment sur la partie périphérique de sa surface antérieure un état de surface et une planéité suffisants. Simultanément, la portée circulaire formée par la petite base 170 présente une planéité suffisante, de sorte que les deux surfaces correspondantes formées par la périphérie du disque 2 et la petite base en couronne circulaire 170 se plaquent l'une contre l'autre de façon très étroite et réalisent par elles-mêmes l'étanchéité, par l'action des organes élastiques de maintien les maintenant en appui l'une contre l'autre.

De bons résultats ont été obtenus en prévoyant une planéité de la petite base 170 réalisée selon une tolérance inférieure ou égale à 0,03 mm.

Simultanément, il est nécessaire de trouver un compromis entre l'étanchéité obtenue et la liberté que l'on veut garder dans les mouvements du bord périphérique de membrane 1. Il apparaît que la liberté de mouvement, permettant des oscillations de la membrane 1, nécessite de prévoir une largeur de petite base 170 relativement faible. Par contre, une bonne étanchéité est plus facile à obtenir avec une petite base 170 relativement large. Un bon compromis est obtenu, selon l'invention, en prévoyant un état de surface suffisant comme précisé ci-dessus, et une largeur de petite base 170 égale à 0,5 mm environ.

Dans le mode de réalisation avantageux représenté sur les figures, on simplifie en outre la réalisation des connexions électriques entre l'électrode externe 5 et la borne de connexion 19, en faisant participer les organes élastiques de maintien 22 à cette liaison. Pour cela, la couche de céramique piézoélectrique 3 est disposée du côté du corps de base 7, comme le représentent les figures, de sorte que l'électrode externe 5 fait face au corps de base 7.

La seconde borne de connexion électrique 19 est connectée électriquement par soudure à la seconde piste conductrice 12, elle-même en contact avec un rivet central métallique 21. Le rivet central métallique 21, engagé dans un trou central du corps de base 7, est solidaire d'un moyen élastique conducteur de l'électricité 22 lui-même au contact de l'électrode externe 5. Ainsi, la seconde borne de connexion électrique 19 est connectée électriquement à l'électrode externe 5 par l'intermédiaire de la piste conductrice 12, du rivet central 21 et du moyen élastique conducteur de l'électricité 22. Naturellement, les pistes conductrices 11 et 12 sont isolées électriquement l'une de l'autre. Ainsi, l'organe élastique de maintien 22 assure simultanément la fonction de connexion électrique entre l'électrode externe 5 et la borne de connexion électrique correspondante 19.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, le moyen élastique conducteur de l'électricité 22 est une pièce métallique, réalisée par exemple en un matériau vendu sous la marque Duriflex, comportant une partie centrale 23 munie d'un trou pour le passage du rivet de fixation 21, et à laquelle se raccordent trois branches 24, 25 et 26. Les trois branches 24, 25 et 26 se développent chacune sensiblement en forme de spirale à partir de la partie centrale 23. Leurs extrémités respectives 27, 28 et 29 sont équidistantes du centre 30 de la partie centrale 23 ou centre du trou par lequel passe le rivet de fixation 21, et sont équidistantes les unes des autres, réparties régulièrement à 120° autour du centre 30. Les longueurs respectives des trois branches sont inégales, et leurs largeurs sont également inégales. Dans le mode de réalisation représenté, la première branche 24 se développe selon un angle B de 92° environ, tandis que la seconde branche 25 se développe selon un angle C de 120° environ, et que la troisième branche 26 se développe selon un angle A de 86° environ. Les largeurs respectives des branches sont choisies en fonction des longueurs respectives de telle façon que les forces d'appui exercées par chacune des extrémités 27, 28 et 29 des branches contre l'électrode externe 5 sont sensiblement égales. Dans ces conditions, chacune des branches présente une caractéristique propre vibratoire différente de celle de chacune des deux autres branches.

La distance entre le centre 30 et chacune des extrémités 27, 28 et 29 des branches est choisie sensiblement égale au rayon du cercle nodal de la membrane 1. On entend par cercle nodal le lieu des noeuds de vibration du troisième mode circulaire de vibration de la membrane 1. Ce cercle nodal peut être déterminé de manière empirique, en sollicitant une membrane en vibration selon le troisième mode de vibration, et en repérant la

position des noeuds de vibration formant le cercle nodal. La détection des noeuds de vibration peut être effectuée par tous moyens bien connus dans la technique, par exemple en observant le mouvement d'une poudre répartie à la surface d'une membrane sollicitée en vibration.

La pièce 22 peut être réalisée par découpage et formage d'une plaque d'épaisseur convenable en un matériau élastique et conducteur de l'électricité.

En alternative, on peut prévoir d'utiliser deux ou trois pièces distinctes, dont une extrémité est fixée au corps de base 7, et dont l'autre extrémité vient en appui sur une zone appropriée de l'électrode externe 5.

Dans le but de réduire les dispersions dans les propriétés électroacoustiques des capsules, on peut avantageusement, lors du montage, disposer un cordon de silicone entre le gradin antérieur 17 de boîtier et la portion périphérique de surface antérieure de membrane.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

Revendications

1 - Capsule électroacoustique à membrane piézoélectrique, dans laquelle :

- la membrane (1) est formée d'un disque mince (2) sur lequel est solidarisée une couche de céramique piézoélectrique (3), couvrant la zone centrale du disque (2), dont les deux faces sont métallisées et constituent respectivement une électrode interne (4) et une électrode externe (5),

- la membrane (1) est logée dans un boîtier (6) formé d'un corps de base (7) et d'un couvercle (8) s'adaptant l'un sur l'autre selon un pourtour fermé (9), le corps de base (7) comportant une première paroi sensiblement parallèle au disque (2) avec lequel il forme une cavité acoustique postérieure (70), le couvercle (8) comportant une seconde paroi (13) sensiblement parallèle au disque (2) avec lequel il forme une cavité acoustique antérieure (80),

- le boîtier (6) comprend un gradin périphérique antérieur (17) contre lequel la périphérie du disque (2) est maintenue appliquée par des organes élastiques de maintien,

- une première (18) et une seconde (19) bornes de connexion électrique sont isolées électriquement et montées sur le corps de base (7),

- la première borne de connexion électrique (18) est connectée électriquement à l'électrode interne (4) par des premiers organes de liaison électrique,

- la seconde borne de connexion électrique (19) est connectée électriquement à l'électrode externe (5) par des seconds organes de liaison électrique, caractérisée en ce que :

5 - le disque mince (2) comporte une partie périphérique de sa face antérieure présentant une forme sensiblement plane, formant zone de contact avec le gradin périphérique antérieur (17),

10 - le gradin périphérique antérieur (17) comporte une portée circulaire précise définissant une surface continue plane de contact avec le disque (2), la planéité étant réalisée selon une tolérance inférieure ou égale à 0,03 mm,

15 - les organes élastiques de maintien (22) sont en appui sur la zone intermédiaire de la face postérieure (5) de membrane (1), de sorte que la planéité des surfaces de contact du gradin périphérique antérieur (17) et du disque mince (2) pressées l'une contre l'autre assure l'étanchéité entre les cavités acoustiques antérieure (80) et postérieure (70).

2 - Capsule électroacoustique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la portée circulaire du gradin périphérique antérieur (17) est réalisée par fluo-tournage.

25 3 - Capsule électroacoustique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que, en coupe radiale, le gradin antérieur (17) présente un profil en trapèze dont la petite base (170) constitue la portée circulaire d'appui de la membrane (1), ladite petite base étant séparée de la paroi périphérique (14) du boîtier par une rainure périphérique (171).

30 4 - Capsule électroacoustique selon la revendication 3, caractérisée en ce que ladite petite base (170) formant portée circulaire présente une largeur égale à 0,5 mm environ.

35 5 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'un cordon de silicone est inséré entre ledit gradin antérieur (17) de boîtier et la portion périphérique de la face antérieure de membrane (1).

40 6 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que lesdits organes élastiques de maintien (22) sont en appui sur la membrane (1) au voisinage du cercle nodal de la membrane (1), selon au moins deux points de contact distants l'un de l'autre.

45 7 - Capsule électroacoustique selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'à chaque point d'appui desdits organes élastiques de maintien (22) sur la membrane (1) correspond une liaison élastique à caractéristiques mécaniques différentes, présentant des modes vibratoires propres différents.

50 8 - Capsule électroacoustique selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que lesdits organes élastiques de maintien comprennent plusieurs éléments élastiques distincts, cha-

cun des éléments étant fixé au corps de base (7) et étant en appui sur la membrane (1).

9 - Capsule électroacoustique selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que lesdits organes élastiques de maintien (22) comprennent un élément unique comportant plusieurs branches, une partie centrale de l'élément unique étant fixée au corps de base (7), les extrémités des branches étant en appui sur la membrane (1). 5

10 - Capsule électroacoustique selon la revendication 9, caractérisée en ce que les branches présentent des largeurs et des longueurs différentes les unes par rapport aux autres, tout en produisant des forces d'appui sensiblement égales sur la membrane (1). 10 15

11 - Capsule électroacoustique selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que l'élément unique formant organe élastique de maintien (22) comprend trois branches dont les points d'appui sur l'électrode externe (5) sont répartis à 120° autour du centre de ladite électrode, les forces d'appui étant égales. 20

12 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que les branches de l'élément unique formant organe élastique de maintien (22) ont chacune une forme en spirale. 25

13 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que la force d'appui exercée par les organes élastiques de maintien sur la membrane (1) est comprise entre 0,3 Newton et 0,5 Newton. 30

14 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que : 35

- la couche de céramique piézoélectrique (3) forme la face postérieure du disque (2), en regard du corps de base (7), de sorte que l'électrode externe (5) fait face au corps de base (7),

- la face antérieure de la périphérie du disque (2) est en regard dudit gradin de boîtier (17) formé lui-même dans le couvercle (8), 40

- les organes élastiques de maintien (22) sont réalisés en une matière conductrice de l'électricité et sont insérés entre l'électrode externe (5) et la face interne du corps de base (7), en appui d'une part sur l'électrode externe (5) et d'autre part sur une portion du corps de base (21) connectée électriquement à la seconde borne de connexion électrique (19), pour assurer la connexion électrique entre la seconde borne de connexion électrique (19) et l'électrode externe (5). 45 50

15 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que les hauteurs respectives (H1, H2) des cavités acoustiques antérieure (80) et postérieure (70) de capsule sont égales à 1 mm environ. 55

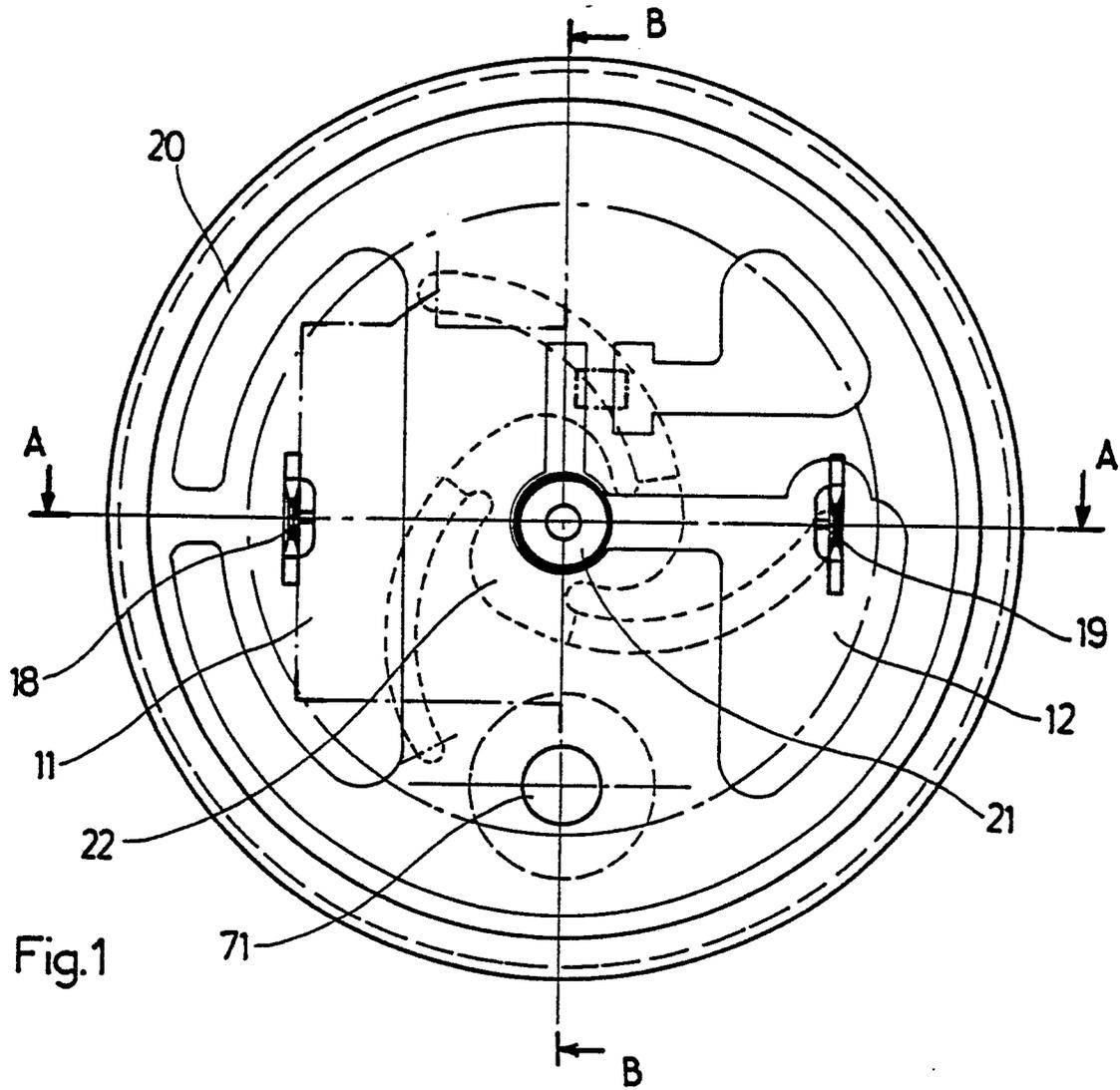


Fig.1

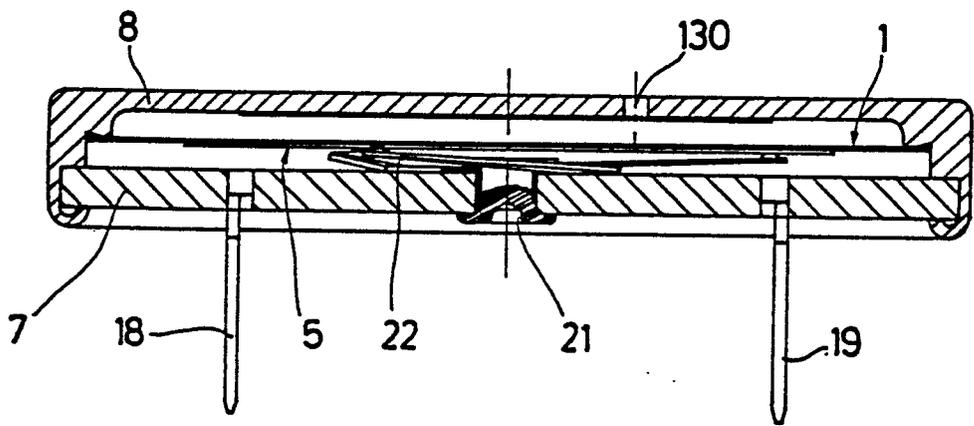
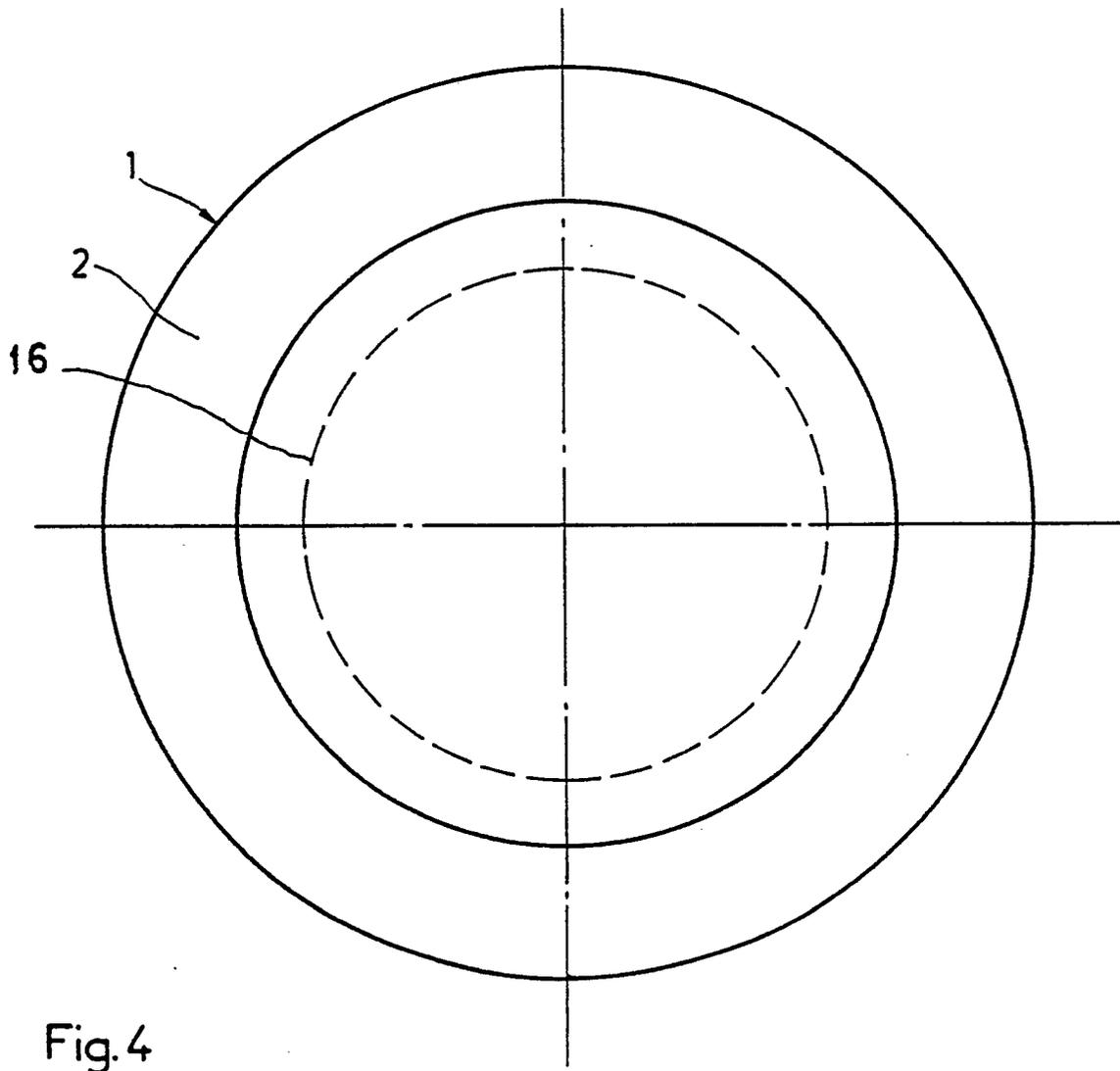
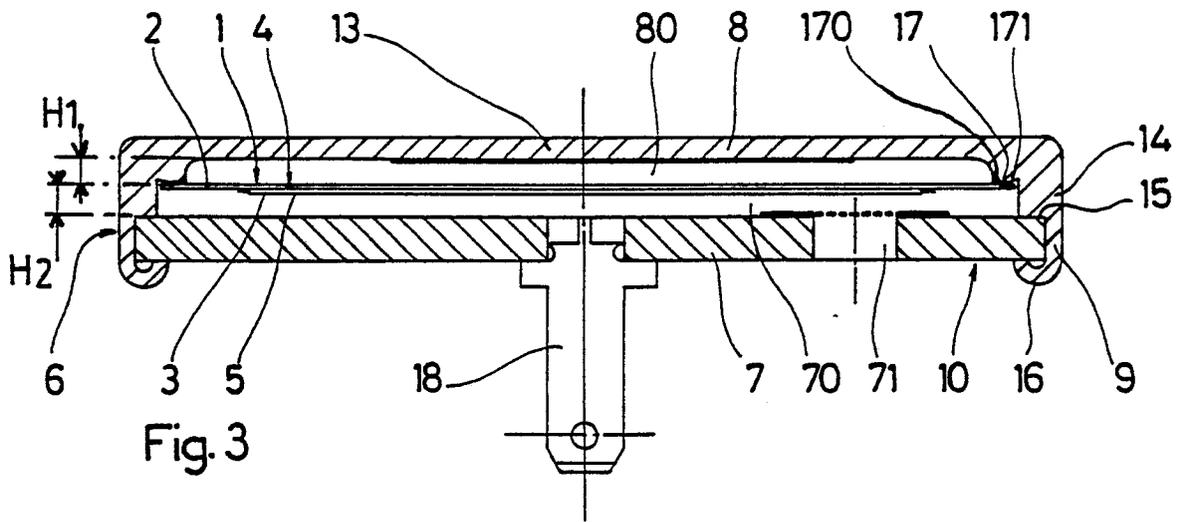


Fig.2



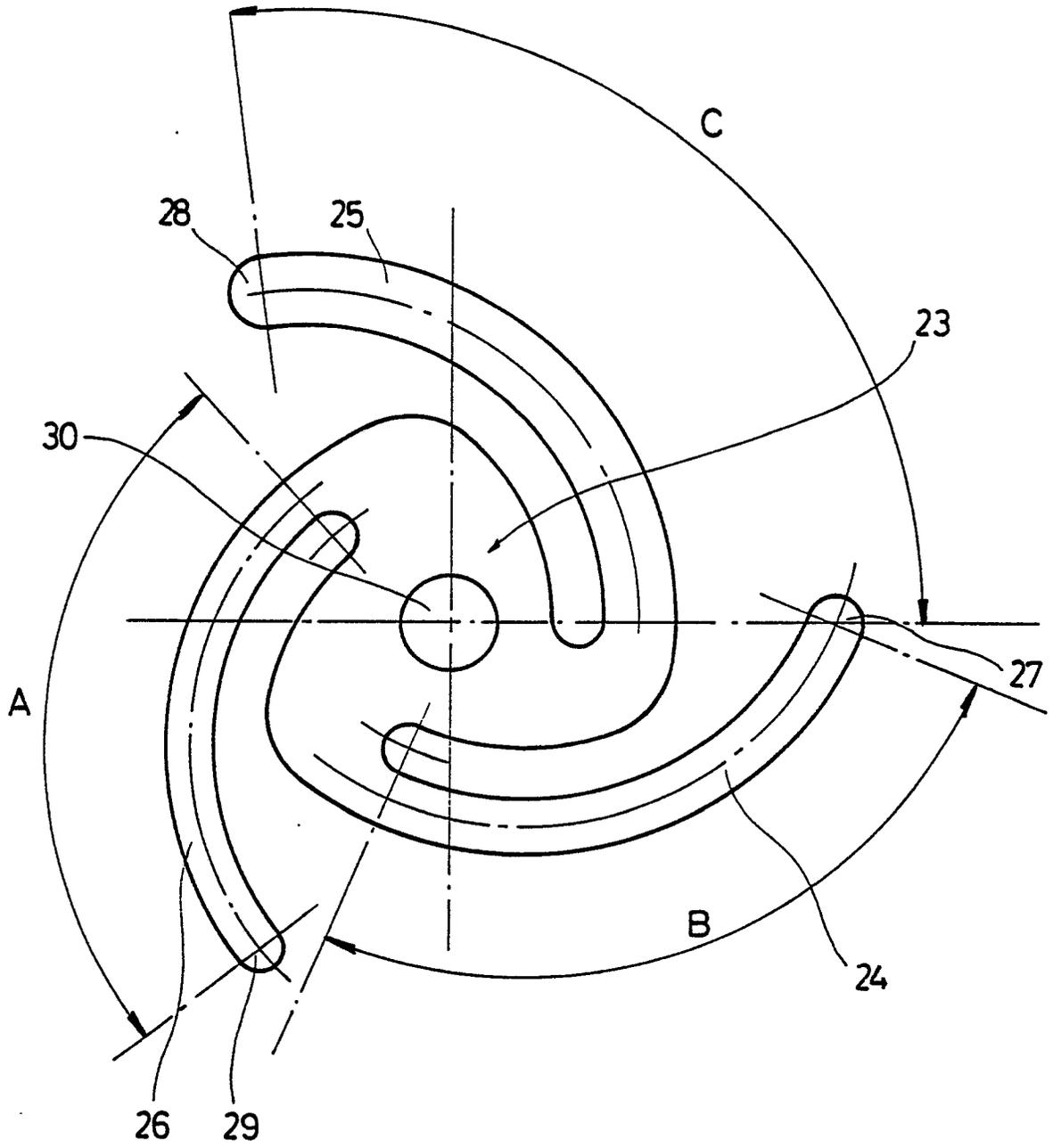


Fig. 5

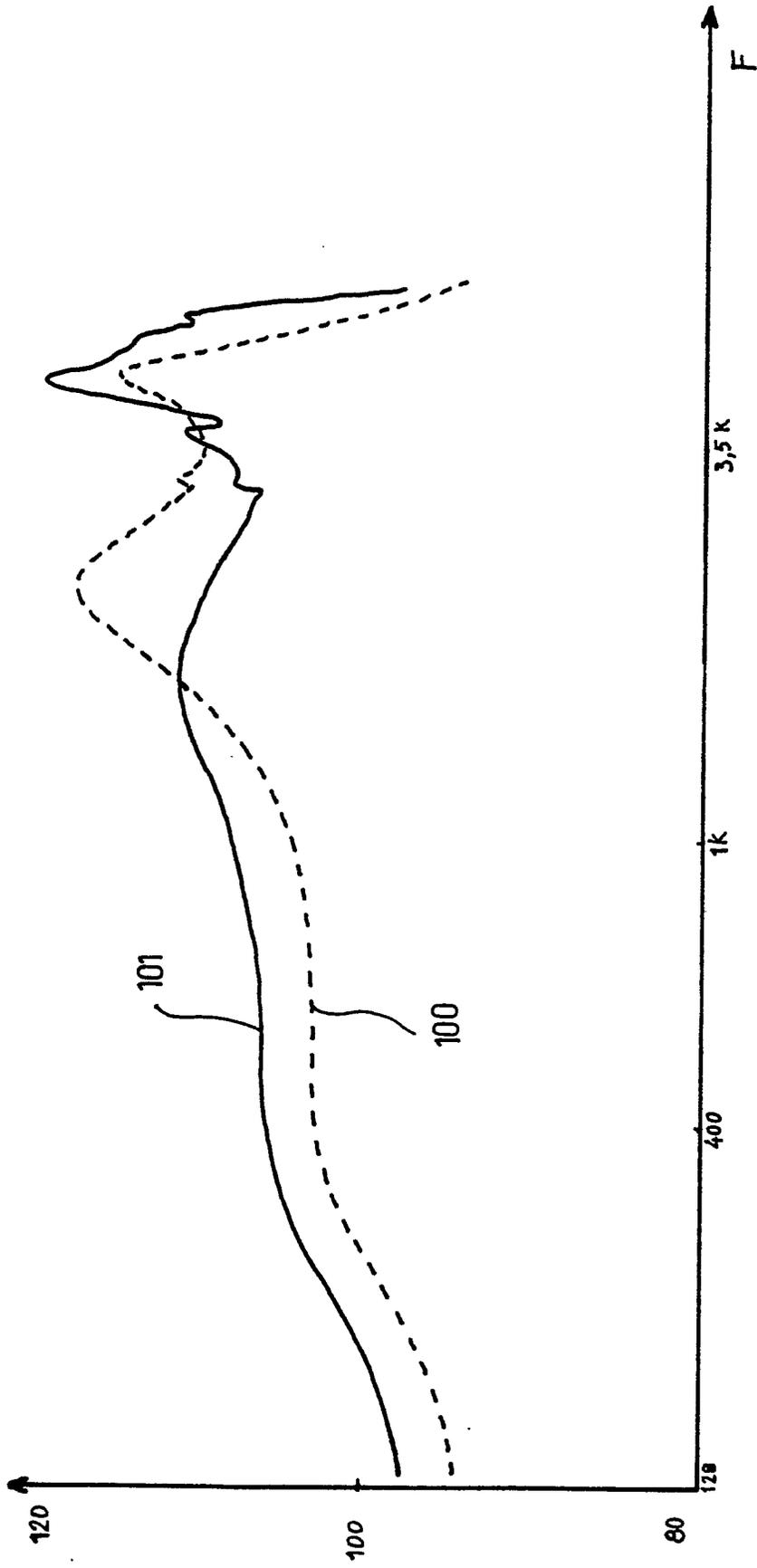


FIG. 6



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 46 (E-383)[2103], 22 février 1986; & JP-A-60 199 298 (MURATO SEISAKUSHO K.K.) 08-10-1985 * Résumé *	1	H 04 R 17/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 184 (E-415)[2240], 27 juin 1986; & JP-A-61 29 298 (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD) 10-02-1986 * Résumé *	1	
A	DE-A-2 126 556 (CONRAC CORP.) * Page 7, ligne 8 - page 8, ligne 14 *	1	
A	GB-A-2 128 399 (EMHART INDUSTRIES) * Page 1, lignes 54-108; figure 1 *	1	
A	US-A-4 295 009 (WEIDLER) * Colonne 1, ligne 10 - colonne 2, ligne 42; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H 04 R G 10 K B 06 B H 04 M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-06-1990	Examineur GASTALDI G. L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			