

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 90420098.7

⑤① Int. Cl.⁵: **H04R 17/00**

⑳ Date de dépôt: 23.02.90

③① Priorité: 27.02.89 FR 8902930

④③ Date de publication de la demande:
05.09.90 Bulletin 90/36

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **HORLOGERIE PHOTOGRAPHIQUE FRANCAISE (société anonyme)**
Avenue de Savoie
F-74130 Bonneville(FR)

⑦② 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)

⑦④ Mandataire: **de Beaumont, Michel**
Cabinet Poncet 7, chemin de Tillier B.P. 317
F-74008 Annecy RP Cédex(FR)

⑤④ **Capsule piézoélectrique à organes de maintien élastiques conducteurs.**

⑤⑦ 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 élément élastique conducteur de l'électricité (22),

fixé au corps de base (7), est en appui sur la face postérieure externe (5) métallisée de la couche de céramique piézoélectrique (3) de membrane (1). L'élément élastique (22) assure simultanément la conduction électrique et le maintien mécanique de la membrane (1).

EP 0 385 888 A1

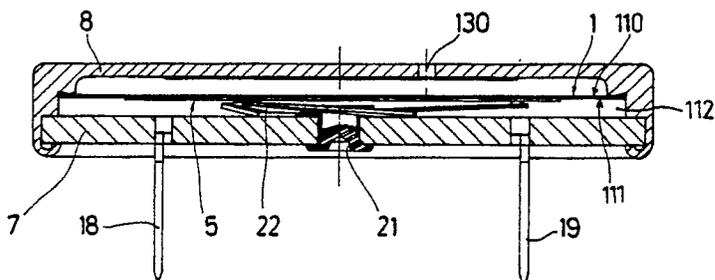


Fig.2

CAPSULE PIEZOELECTRIQUE A ORGANES DE MAINTIEN ELASTIQUES CONDUCTEURS

La présente invention concerne les transducteurs électroacoustiques 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, JP-A-60 199298, ou JP-A-61 29298.

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 et la connexion électrique des électrodes et des bornes de connexion sont assurés par des moyens distincts.

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 ; la connexion électrique est assurée par des bandes conductrices solidaires du disque et reliant les électrodes respectives à une zone périphérique du disque sortant du boîtier.

Dans le document JP-A-58 202699, le disque est également tenu en appui contre une portée périphérique du corps de base, contre laquelle il est poussé par un joint torique périphérique inséré entre le disque et le couvercle ; les connexions électriques sont assurées d'une part par un conducteur électrique en forme de fil soudé à une borne de connexion et à l'électrode extérieure, et

d'autre part par le disque lui-même en matière conductrice de l'électricité qui se trouve au contact du boîtier également conducteur de l'électricité par sa périphérie.

5 Dans le document JP-A-60 199298, le pourtour du disque est en appui contre une portée périphérique du couvercle, contre laquelle il est maintenu en appui par un joint annulaire périphérique inséré entre le corps de base et le disque ; l'une des connexions électriques est assurée par une languette élastique dont une première extrémité est tenue contre le corps de base et dont l'autre extrémité vient en appui sur l'élément piézoélectrique du disque.

10 Dans le document JP-A-61 29298, le pourtour du disque est encastré entre les périphéries du couvercle et du corps de base ; l'une des connexions électriques est assurée par une languette élastique dont une première extrémité est fixée par rivet au centre du corps de base et dont l'autre extrémité vient en appui sur l'élément piézoélectrique du disque.

15 Les capsules connues présentent donc une relative complexité, et nécessitent de prévoir des premiers moyens pour assurer la tenue mécanique de la membrane dans le boîtier et des seconds moyens pour assurer la connexion électrique des électrodes, et de prévoir l'assemblage de tous ces moyens lors du montage de la capsule.

20 La présente invention a notamment pour objet d'éviter les inconvénients des capsules connues, en tentant de simplifier le montage et de diminuer le nombre de pièces à réaliser et à assembler, sans pour autant nuire aux résultats acoustiques obtenus, et en améliorant si possible ces résultats.

25 Selon un autre objet de l'invention, la nouvelle structure de capsule permet d'assurer le maintien de la membrane dans le boîtier sans utiliser de joint torique d'étanchéité ; les inventeurs ont en effet 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.

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.

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 solidarisés axialement l'un à l'autre selon un pour tour fermé ; un gradin périphérique de boîtier, intérieur audit pourtour fermé, et contre lequel une première face de périphérie du disque est maintenue appliquée par des organes 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 ; des moyens élastiques conducteurs de l'électricité insérés entre la membrane et le boîtier, en appui d'une part contre une partie de membrane connectée électriquement à l'une des électrodes interne ou externe, et en appui d'autre part contre une partie de boîtier connectée électriquement à la borne de connexion électrique correspondante, de sorte que les moyens élastiques conducteurs de l'électricité participent à la connexion électrique entre ladite électrode interne ou externe et la borne de connexion électrique correspondante ; selon l'invention :

- la seconde face de périphérie de membrane est libre, séparée du boîtier par un espace dépourvu de tout joint d'étanchéité ;

- lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité repoussent élastiquement la membrane en direction du gradin périphérique intérieur de boîtier et la maintiennent en appui contre ledit gradin périphérique intérieur, de sorte qu'ils assurent simultanément par eux-mêmes, sans utilisation de joint annulaire d'étanchéité, la fonction de maintien de la première face de périphérie du disque contre

le gradin de boîtier.

Grâce à la structure selon l'invention, la force de maintien périphérique de la membrane est rendue sensiblement invariable, indépendante des dispersions dimensionnelles des pièces empilées.

Selon un mode de réalisation avantageux :

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

- la face antérieure de la périphérie du disque est en regard dudit gradin de boîtier formé lui-même dans le couvercle,

- les moyens élastiques conducteurs de l'électricité sont insérés entre l'électrode externe et la face interne du corps de base, en appui d'une part sur l'électrode externe et d'autre part sur une portion du corps de base connectée électriquement à la seconde borne de connexion électrique, pour assurer la connexion électrique entre la seconde borne de connexion électrique et l'électrode externe,

- lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité repoussent élastiquement la membrane en direction du couvercle et assurent par eux-mêmes la fonction de maintien de la périphérie du disque contre le gradin de couvercle.

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 moyens élastiques conducteurs de l'électricité sont en appui sur l'électrode externe 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 moyens élastiques conducteurs de l'électricité étant en appui sur ladite électrode externe en au moins deux points distants l'un de l'autre.

Selon un premier mode de réalisation, les moyens élastiques conducteurs de l'électricité peuvent comprendre plusieurs éléments élastiques conducteurs de l'électricité distincts les uns des autres, en appui chacun d'une part sur l'électrode externe et d'autre part sur le corps de base du boîtier.

Selon un autre mode de réalisation, lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité 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 l'électrode externe.

De préférence, à chaque point d'appui des moyens élastiques conducteurs de l'électricité 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 d'environ 1 kHz avec un filtre acoustique comprenant des cavités acoustiques antérieure et postérieure dont les hauteurs respectives sont de 1 mm environ, pour un diamètre de 30 mm environ. Les hauteurs d'environ 1 mm permettent de loger les organes de connexion et autorisent la libre oscillation de la membrane.

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 un mode de réalisation de 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 moyens élastiques conducteurs de l'électricité 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 axialement 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 première face 110 de périphérie de membrane 1 est maintenue plaquée contre le gradin antérieur 17 du couvercle 8, par des moyens élastiques qui seront décrits ci-après. La seconde face 111 de périphérie de membrane 1 est libre, c'est-à-dire séparée du corps de base 7 par un espace 112 dépourvu de tout joint d'étanchéité. 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.

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 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, le moyen élastique conducteur de l'électricité 22 assure la fonction de connexion électrique entre l'électrode externe 5 et la borne de connexion électrique correspondante 19. En outre, le moyen élastique conducteur de l'électricité 22 assure par lui-même le maintien de la membrane 1 en appui contre le gradin antérieur 17 du couvercle 8. Pour cela, le moyen élastique conducteur de l'électricité 22, fixé au centre du corps de base 7 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 le moyen élastique conducteur de l'électricité 22 inséré entre ladite membrane 1 et le corps de base 7, le moyen élastique conducteur de l'électricité repousse élastiquement la membrane 1 en direction du couvercle 8 et maintient la première face 110 de sa périphérie en appui contre le gradin antérieur 17.

La force d'appui globale exercée par le moyen élastique conducteur de l'électricité 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 le moyen élastique conducteur de l'électricité 22, assure une amélioration sensible de la courbe de réponse en fréquence de la capsule. Ainsi, la figure 6 représente deux courbes comparatives de 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.

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, comme le représente la figure, 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.

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. On peut notamment prévoir que les moyens élastiques conducteurs de l'électricité sont constitués d'une rondelle élastique insérée axialement entre la périphérie conductrice du disque 2 et un appui annulaire conducteur du boîtier. Les moyens élastiques conducteurs de l'électricité assurent alors la connexion électrique de l'électrode interne 4 par l'intermédiaire du disque 2 conducteur.

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) et 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) solidarisés axialement l'un à 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 (17), intérieur au pourtour fermé (9), gradin contre lequel une première face (110) de périphérie de membrane (1) est maintenue appliquée par des organes 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,

- des moyens élastiques conducteurs de l'électricité (22) sont insérés entre la membrane (1) et le boîtier (6), en appui d'une part contre une partie de membrane (1) connectée électriquement à l'une des électrodes interne (4) ou externe (5), et en appui d'autre part contre une partie de boîtier (6) connectée électriquement à la borne de connexion électrique (18, 19) correspondante, de sorte que les moyens élastiques conducteurs de l'électricité participent à la connexion électrique entre ladite électrode interne (4) ou externe (5) et la borne de connexion électrique (18, 19) correspondante, caractérisée en ce que :

- la seconde face (111) de périphérie de membrane (1) est libre, séparée du boîtier (6) par un espace (112) dépourvu de tout joint d'étanchéité,

- lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité (22) repoussent élastiquement la membrane (1) en direction du gradin périphérique intérieur (17) de boîtier et la maintiennent en appui contre le gradin périphérique intérieur (17), de sorte qu'ils assurent simultanément par eux-mêmes, sans utilisation de joint annulaire d'étanchéité, la fonction de maintien de la première face (110) de périphérie de membrane (1) contre le gradin (17) de boîtier.

2 - Capsule électroacoustique selon la revendication 1, caractérisée en ce que :

- 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),

- lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité (22) 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),

- lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité (22) repoussent élastiquement la membrane (1) en direction du couvercle (8) et assurent par eux-mêmes la fonction d'organes de maintien en tenant en appui la périphérie de membrane (1) contre le gradin de couvercle (17).

3 - Capsule électroacoustique selon la revendication 2, caractérisée en ce que lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité (22) sont en appui sur l'électrode externe (5) au voisinage du cercle nodal de la membrane (1), selon au moins deux points de contact distants l'un de l'autre.

4 - Capsule électroacoustique selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'à chaque point d'appui desdits moyens élastiques conducteurs de

l'électricité (22) sur l'électrode externe (5) correspond une liaison élastique à caractéristiques mécaniques différentes, présentant des modes vibratoires propres différents.

5 - Capsule électroacoustique selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité comprennent plusieurs éléments élastiques distincts, chacun des éléments étant fixé au corps de base (7) et étant en appui sur l'électrode externe (5). 5 10

6 - Capsule électroacoustique selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité (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 l'électrode externe (5). 15

7 - Capsule électroacoustique selon la revendication 6, 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 l'électrode externe (5). 20 25

8 - Capsule électroacoustique selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que l'élément unique formant moyen élastique conducteur de l'électricité (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. 30

9 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que l'élément unique formant lesdits moyens élastiques conducteurs de l'électricité est fixé au centre du corps de base (7). 35

10 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que les branches de l'élément unique formant moyen élastique conducteur de l'électricité (22) ont chacune une forme en spirale. 40

11 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la force d'appui exercée par les moyens élastiques conducteurs de l'électricité sur la membrane (1) est comprise entre 0,3 Newton et 0,5 Newton. 45

12 - Capsule électroacoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, 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. 50

55

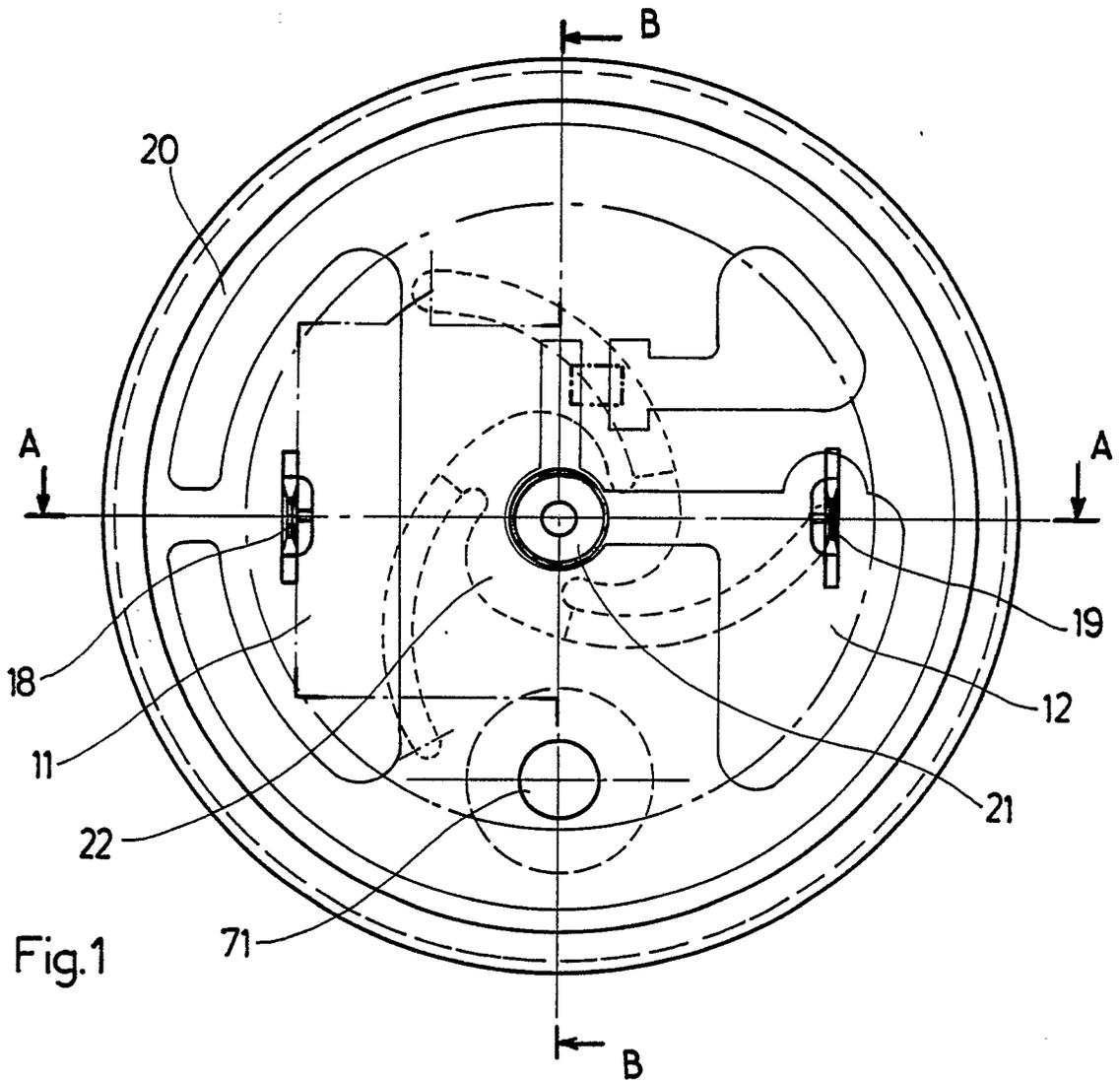


Fig.1

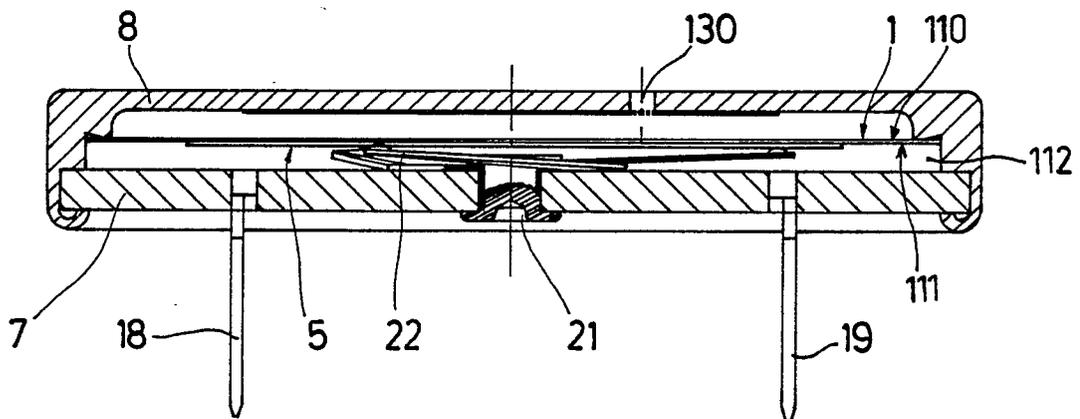
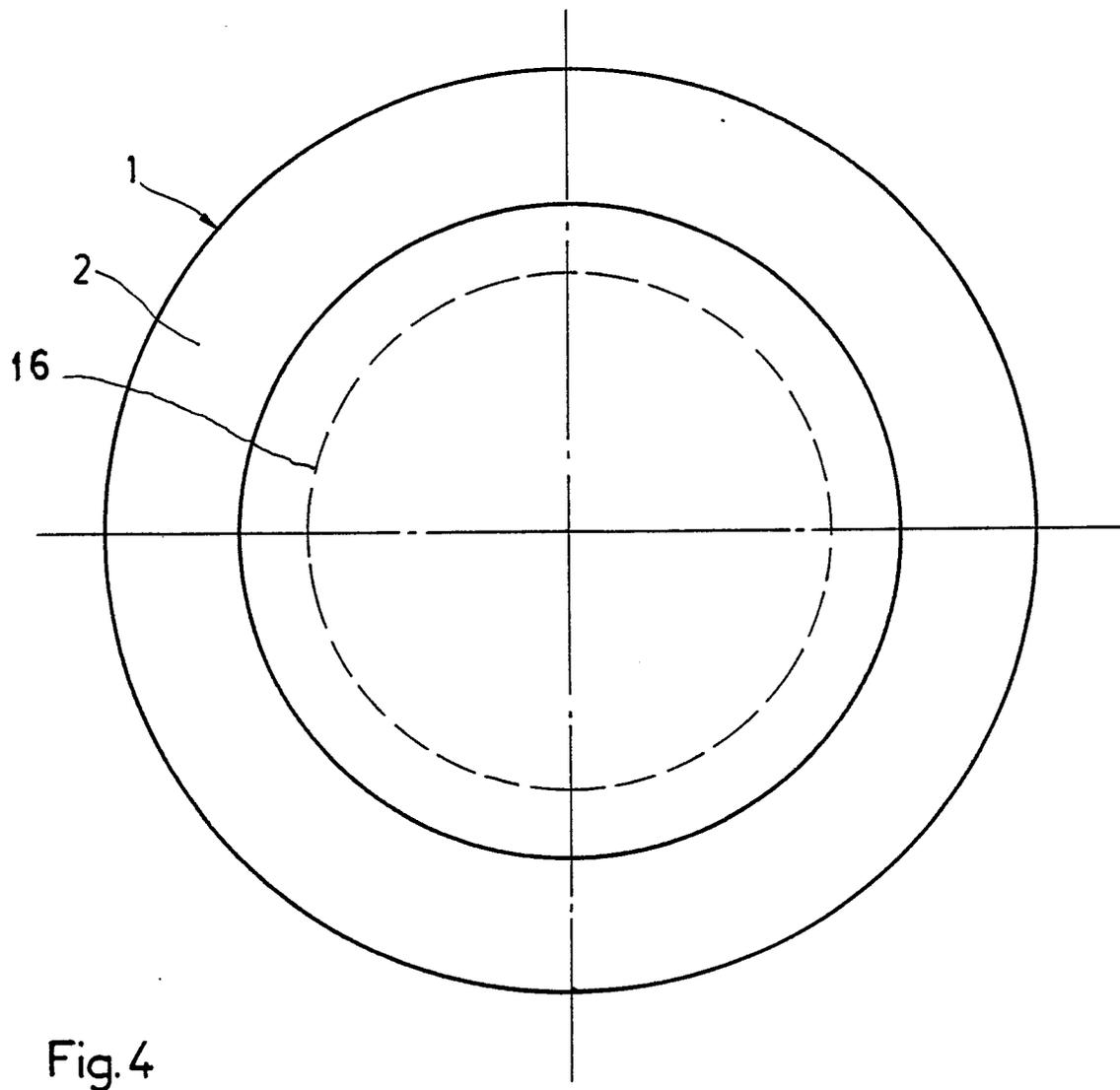
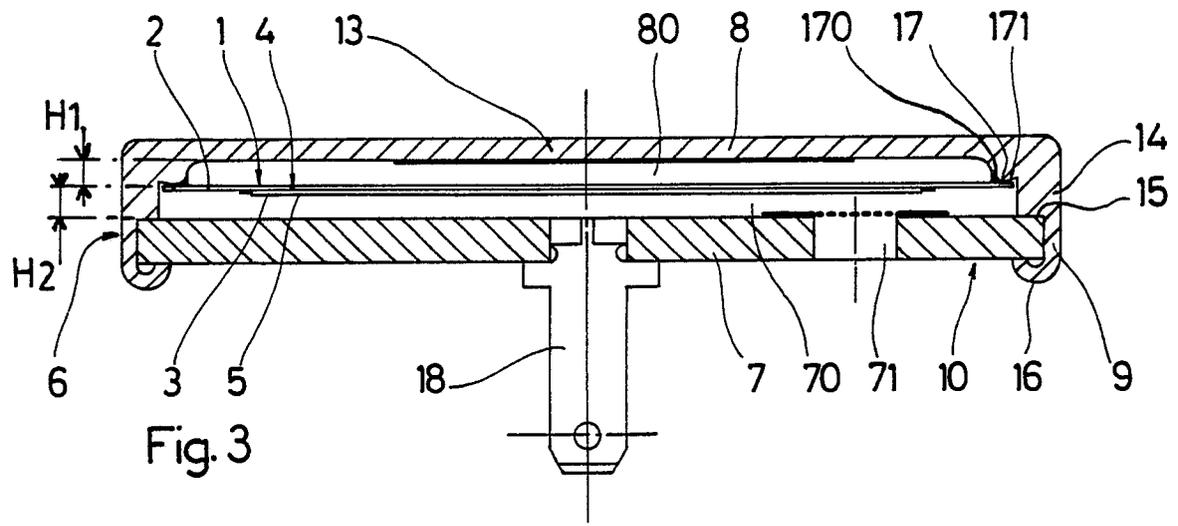


Fig.2



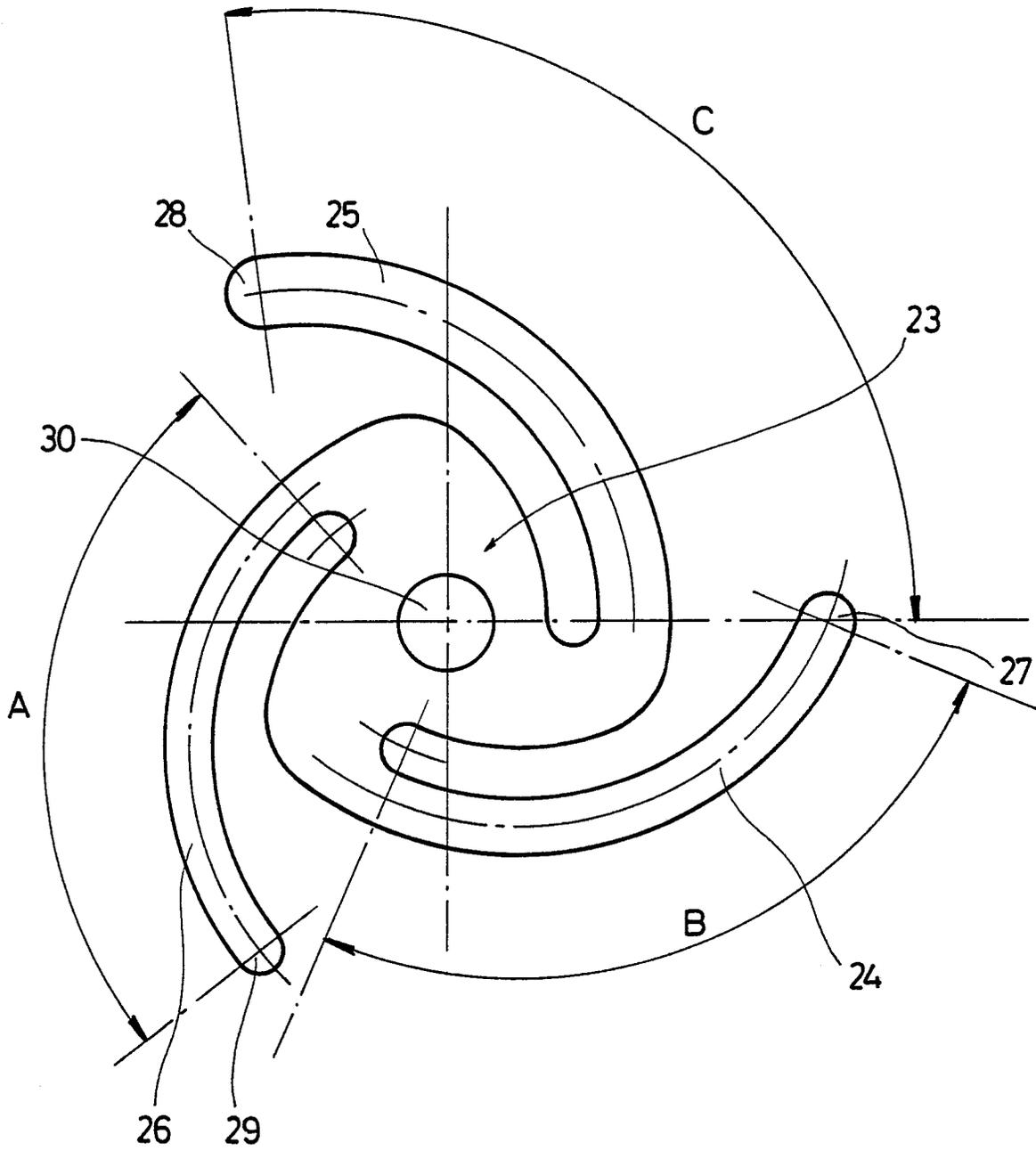


Fig. 5

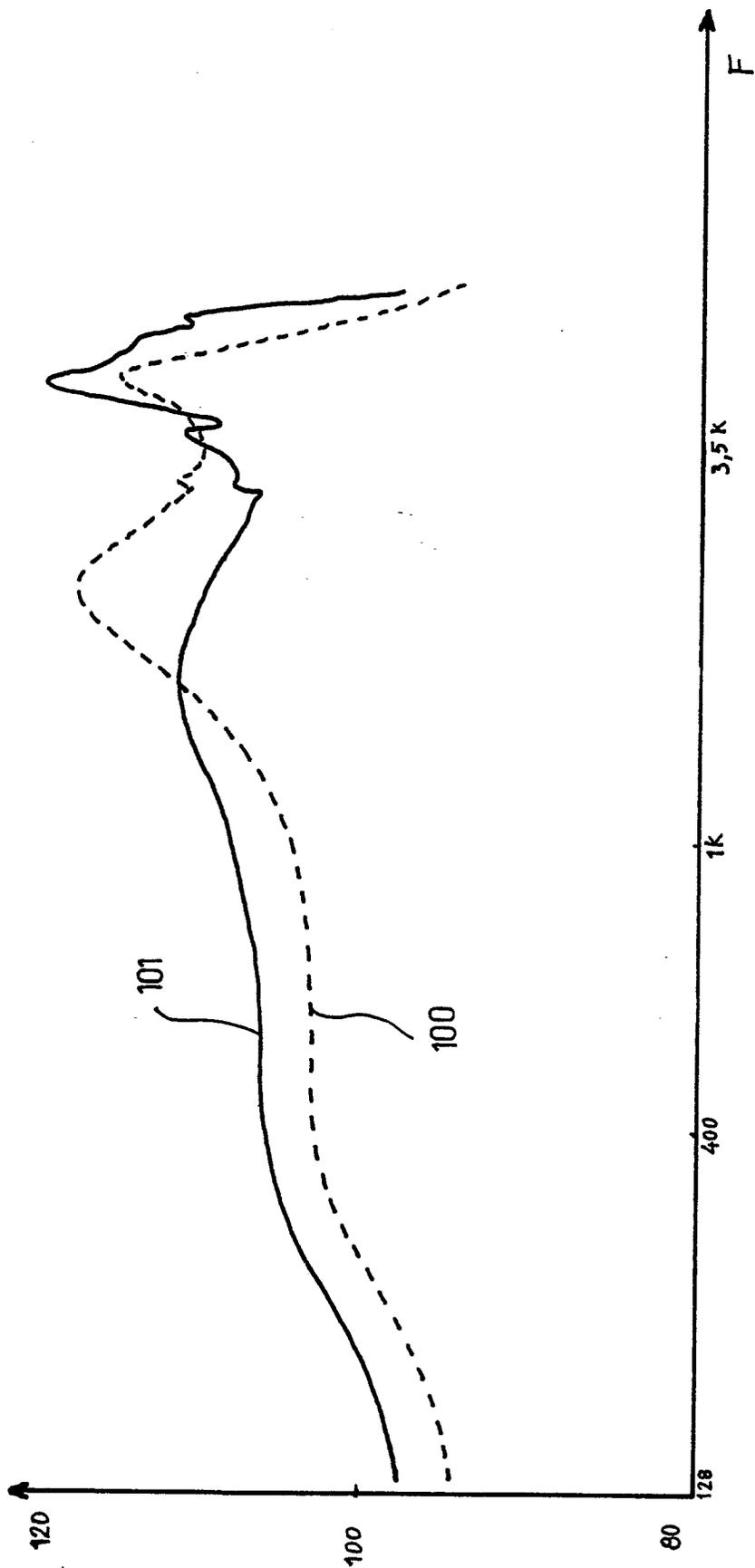


FIG. 6



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)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 46 (E-383)[2103], 22 février 1986; & JP-A-60 199 298 (MURATA SEISAKUSHO K.K.) 08-10-1985 * Résumé *	1	H 04 R 17/00
A	IDEM ---	2,5-7	
X	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	IDEM ---	3,9	
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, ligne 54 - page 1, ligne 108; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	US-A-4 295 009 (WEIDLER) * Colonne 1, ligne 10 - colonne 2, ligne 42; figure 1 * -----	1	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			